RIVISTA
DI
PARASSITOLOGIA

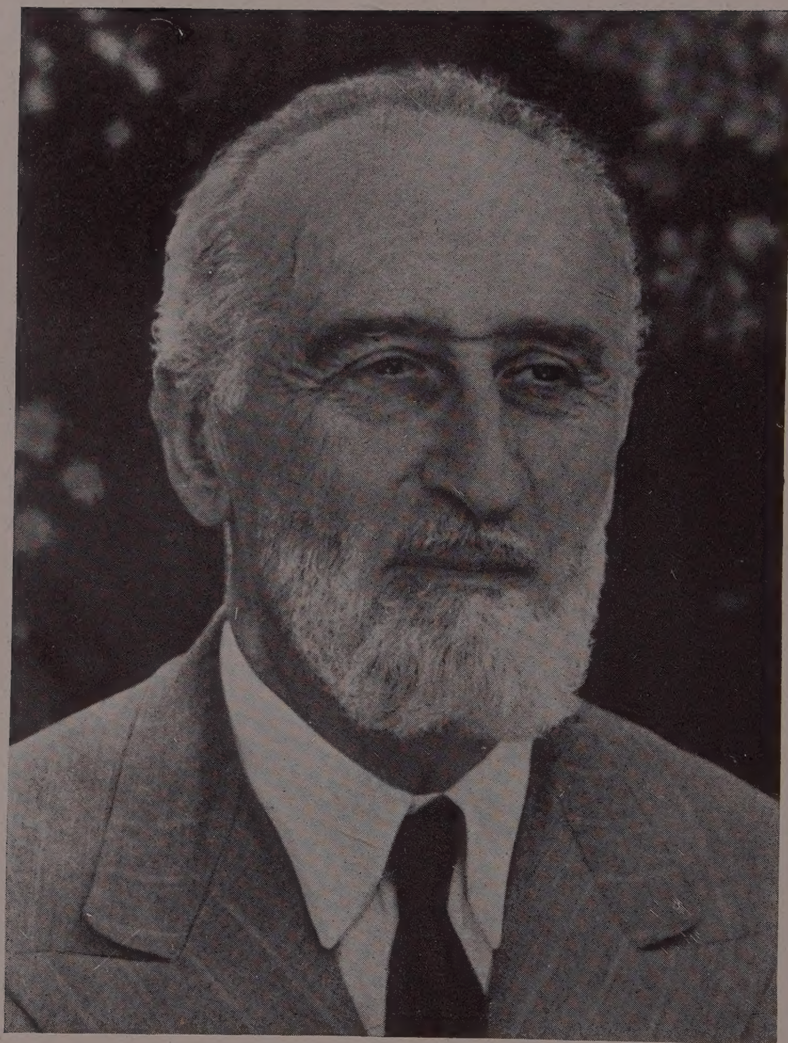
FONDATA DA A. MISSIROLI

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE



REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE:
ROMA - VIA CARLO FEA, 15 - ROMA

Società Anonima Poligrafica Italiana - Roma, Via della Guardiola n. 22



RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

GIOVANNI NOÈ

GIOVANNI BATTISTA GRASSI nelle avvertenze premesse alla sua fondamentale opera *Studi di uno zoologo sulla malaria* scriveva: « Nei capitoli dove tratto della sistematica, dell'anatomia e della bionomia delle zanzare ebbi per collaboratore il diligentissimo laureando in scienze naturali GIOVANNI NOÈ ».

Con la collaborazione alla più importante ricerca di parassitologia comparsa in Italia nell'ultimo secolo, GIOVANNI NOÈ iniziava la sua opera di parassitologo e di biologo.

Subito dopo, e precisamente nell'anno 1900, GIOVANNI NOÈ comunicava la dimostrazione sperimentale del ruolo degli *Anopheles* come ospiti intermedi della *Dirofilaria inmitis* del cane, e descriveva il meccanismo della trasmissione del parassita per rottura del labium dell'agente trasmettitore.

Negli anni dal 1900 al 1908 compie una serie di studi sul ciclo evolutivo di varie specie di filarie. Descrive una nuova specie di filaria del cane, il *Dipetalonema grassii* (NOÈ, 1907) e ne scopre l'ospite intermedio nel *Rhipicephalus sanguineus*. Dimostra infine che la *Stomoxys calcitrans* è l'agente trasmettitore della *Setaria labiato-papillosa* dei bovini.

Contemporaneamente a questi studi sulle filarie, GIOVANNI NOÈ conduceva ricerche sistematiche, biologiche ed ecologiche sui ditteri ematofagi, specialmente dei generi *Culex* e *Anopheles*. A lui si deve l'osservazione di enorme importanza pratica che gli *Anopheles* assumono, rispetto al piano della parete su cui poggiano, una posizione diversa da quella assunta dai *Culex*. A lui si deve anche la descrizione di una delle specie di *Culex* più singolari dal punto di vista biologico, il *Culex mimeticus*.

Nel 1912 comincia la seconda fase dell'attività di GIOVANNI NOÈ, fase che si compirà solo con la sua morte avvenuta il 22 gennaio 1947. E' appunto in questa seconda fase che accanto alle doti di ricercatore e di sperimentatore si rivelano in lui grandi capacità organizzative e un amore per l'insegnamento che si converte in vero apostolato.

Nell'anno 1912 egli arriva a Santiago del Chile invitato da quel Governo a fondare la cattedra di zoologia medica nella Universidad de Chile. Nel

Chile, paese giovane, c'è da creare ogni cosa dal nulla, da vincere la generale incomprensione e diffidenza, da ovviare a difficoltà materiali di ogni genere. Le avversità accrescono il suo entusiasmo, ed egli inizia subito il suo corso di zoologia medica dandogli un'impronta decisamente biologica. Nei 35 anni di non mai interrotta attività didattica nel Chile, GIOVANNI NOÈ trasforma la cattedra di zoologia medica in biologia generale, istituisce le cattedre di embriologia e anatomia comparata e di parassitologia umana, e regge per molti anni la cattedra di istologia normale. Alla sua infaticabile attività il Chile deve inoltre l'organizzazione, nel senso moderno, della sua sanità pubblica e la preparazione biologica dell'intera sua classe medica.

In questo immenso lavoro organizzativo, GIOVANNI NOÈ non dimentica l'ideale del progresso della Scienza. Intorno alla sua personalità, la cui fama si estende in breve in tutto il Sud America, si aduna ben presto una schiera di valenti allievi, che nel complesso costituiscono una delle Scuole biologiche più eminenti dell'intero continente sudamericano. Da questa Scuola escono numerosi ed apprezzati lavori di biologia generale, di istologia e di parassitologia.

Per limitarci ai lavori più importanti pubblicati da NOÈ e dai suoi allievi in quest'ultima materia, ricorderemo gli studi sulla malaria della regione di Arica, nell'estremo Nord del Chile, la scoperta di una zona endemica di anchilostomiasi nella regione carbonifera del Sud del Chile, il riconoscimento dell'esistenza della tripanosomiasi da *T. cruzi* in varie zone del Chile. A questi problemi parassitologici fondamentali, NOÈ e i suoi collaboratori hanno apportato una serie di pregevolissimi contributi originali, sia nel campo strettamente parassitologico che in quello epidemiologico e profilattico. Altri studi di parassitologia di NOÈ e della sua Scuola vertono su problemi relativi alle amebe, alla *Bartonella muris*, alla *Spirella morsus-muris*, alla *Leptospira icterohaemoragiae*, alla trichina, a varie specie di protozoi, elminti e artropodi.

L'ultimo lavoro compiuto da GIOVANNI NOÈ è stato l'eradicazione della malaria da quella regione di Arica, che era stata il teatro dei primi suoi studi nel Chile. Il risultato pratico che esso comportava era il degno coronamento di 35 anni di studi e di 10 di lotta effettiva. La stesura del lavoro non ha potuto esser fatta direttamente dall'Autore, ma i dati amorosamente raccolti ed elaborati dai suoi collaboratori vedono la luce in questo stesso numero di *Rivista di Parassitologia*.

Lo scrivente ha avuto la ventura, nel novembre 1946, di trascorrere circa due settimane nell'Istituto di Biologia di GIOVANNI NOÈ. Nulla lasciava prevedere che quell'uomo dall'attività incessante e dalla mente lucidissima sarebbe stato colpito dalla morte dopo solo due mesi. Nel suo laboratorio GIOVANNI NOÈ, circondato dai suoi discepoli che dimostravano per lui un affetto e un'ammirazione sconfinati, sentiva certamente nella sua innata mo-

destia una intensa soddisfazione nel poter mostrare a un altro italiano la grande opera da lui compiuta. Da parte sua questo italiano si sentiva orgoglioso nel vedere come l'Italia continui a produrre figli che, seguitando le pure tradizioni del Rinascimento, intendono dare la loro opera all'Umanità anzichè alla ristretta cerchia di una Nazione.

AUGUSTO CORRADETTI

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

DIEZ AÑOS DE LUCHA ANTIMALARICA EN CHILE

Prof. Dott. JUAN NOÉ (*) y Dres VICTOR BERTIN
JOSÉ GUTIÉRREZ y AMADOR NEGHME

Servicio Nacional de Salubridad e Instituto de Biologia de la Universidad de Chile

I. — *ANTECEDENTES.*

La única zona malárica de Chile existía desde tiempos inmemoriales en la provincia de Tarapacá, la más septentrional, situada entre los paralelos 18° y 21,5° Sur.

Uno de nosotros (NOÉ), después de quince años de trabajos biológicos y anti. maláricos en Italia, su patria de orígen, al lado del ilustre BATTISTA GRASSI (1), fué contratado en 1912 por Chile, su segunda patria, como profesor de Zoología médica en la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile.

En 1913, visitó por primera vez las zonas de endemia malárica, reconociendo entonces al *Anopheles pseudopunctipennis*, THEOBALD 1901, como única especie trasmisora.

Posteriormente, en 1925, con motivo del intento de plebiscito para resolver el diferendo entonces existente entre Chile y la vecina República del Perú por la soberanía de los Departamentos de Tacna y Arica, NOÉ volvió a la zona malárica, estudiando entonces la epidemiología del paludismo en los valles vecinos a las ciudades de Tacna y Arica y organizando una campaña antimalárica de emergencia, destinada a proteger a los numerosos chilenos que se trasladaron a Arica en esa oportunidad.

Los resultados de esa campaña fueron consignados en la tesis para optar al título de médico de MIGUEL MASSA (4).

En 1930, se emprendieron algunas investigaciones sobre la endemia malárica en Arica y se precisó, por primera vez, el indice ooquístico y salival de *A. pseudo-punctipennis* (PÁEZ, 9).

Sólo en 1937 el Gobierno de Chile decidió iniciar la campaña antimalárica. encargando a NOÉ de su organización y dirección técnica. Así, el 24 de Julio de ese año, se inauguraba la Estación Antimalárica en el puerto de Arica. que sería la sede central del servizio de control en toda la provincia y cuyo primer Jefe fué el Dr. MIGUEL MASSA. Este renunció a su cargo en Diciembre de 1940 y fué substituído por VICTOR BERTIN, desde 1941 a Julio de 1946; desde esta fecha hasta la actualidad sirve el cargo de Jefe de la Estación, el Dr. JOSÉ GUTIÉRREZ. Con el sensible fallecimiento del Prof. NOÉ, acaecido en Enero de 1947, NEGHME asumió la dirección técnica de la campaña.

(*) Fallecido el 22 de Enero de 1947. — Esta comunicación ha sido preparada por los otros AA. que rinden tributo a su venerada memoria.

Esta comunicación resume los principales aspectos del control malárico, correspondiente al decenio 1937-1947, más algunas observaciones recientes inspiradas en gran parte por el Prof. NOÉ, cuyos conocimientos biológicos aplicados al control de la malaria han permitido no sólo terminar con la endemia sino que conseguir prácticamente la erradicación del anofelismo en todos los valles.

II. — *ZONAS DE ENDEMIA MALARICA EN CHILE.*

Estaban situadas en la provincia de Tarapacá y se distribuían en una extensión de 360 kilómetros.

El extremo septentrional del puerto de Arica estaba afectado por malaria, especialmente los barrios obreros y el Regimiento.

Las demás zonas palúdicas se encontraban en los valles o quebradas que de trecho en trecho fragmentan la pampa desértica de la provincia; la mayoría de ellas recorridas por rios, se extienden en dirección Este a Oeste y alcanzan hasta el mar. Sólo las quebradas más meridionales (Camiña, Tarapacá y Pica) se pierden en la pampa, meseta desierta que constituye la porción central de la provincia.

Estos valles tienen una longitud que varía entre 30 y 120 kilómetros, alcanzando la zona de endemia malárica desde la costa hasta los 1.600 y 2.200 metros de altura. En orden geográfico, dichos valles son de Norte a Sur: Lluta, Azapa, Codpa-Chaca y Camarones; y las quebradas de: Chiza, Miñimiñe, Tana-Camiña, Tiliviche, Tarapacá y Chintaguay (oasis de Pica y Matilla).

El fondo de las quebradas, recorridas por rios de aguas permanentes o semipermanentes, presentan vegetación en una faja de ancho variable entre algunos centenares de metros hasta 5 kilómetros. Los ríos, de escaso caudal, aumentan extraordinariamente su cantidad de agua en el verano, a causa de las lluvias torrenciales que se producen en la alta cordillera; los de agua semipermanente, que se seca por filtración en el subsuelo, alcanzan entonces hasta el mar, crecida que dura algunos días o semanas. Tal es el caso del valle de Azapa, cuyo río aflora hasta 65 kilómetros de Arica y reaparece de trecho en trecho en el sector bajo, por una extensión de 25 kilómetros, en forma de vertientes naturales o artificiales.

La fertilidad de la zona es grande, pero la agricultura general es pobre y el regadío deficiente y escaso, existiendo extensos páramos abandonados y llenos de malezas o empantanados. Desde hace 3 años, la Caja de Colonización Agrícola ha introducido métodos racionales de cultivo, mejorando el saneamiento del suelo en muchos sectores.

El clima es benigno; en verano, la temperatura oscila entre 26° a 36° C. la máxima, y entre 16° a 20° la mínima. En invierno, la máxima varía entre 20° y 24° C. y la mínima entre 6° y 16° C.

En la zona endémica no llueve. Sólo en la alta cordillera y en el alti-

plano se producen precipitaciones pluviales en el verano, que determinan las «avenidas» o creces veraniegas de los ríos, cuya duración varía entre pocos días y varias semanas.

La población en todavía escasa. Los centros más poblados son Arica, con 15 mil habitantes, y Pica, con 2 mil 500 habitantes.

III. — *EPIDEMIOLOGIA.*

1. — *Anofelismo:*

El *Anopheles pseudopunctipennis* es la única especie transmisora, siendo receptiva para las tres especies de *Plasmodium.*

Recientes estudios de G. MANN (2, 3) ha llevado a reconocer dos nuevas sub-especies que él ha llamado *Anopheles pseudopunctipennis noei* MANN 1947 y *A.p. neghmei* MANN, que difieren entre sí y de las otras anteriormente descritas por caracteres morfológicos de los huevos, larvas e imagos.

En efecto, en los valles maláricos de Chile concurrían para la determinación de mutantes los factores más eficaces, como son el gran aislamiento geográfico y la gran diferencia en el contenido de sales minerales del agua, encontrándose focos larvales en aguas dulces y salobres.

Esto viene a confirmar las hipótesis que nosotros habíamos adelantado en comunicaciones previas (5) y que inspiraron las investigaciones morfologicas, ecológicas y experimentales de MANN, hechas bajo las directivas del Prof. NOÉ.

Se debe, pues, reconocer que *A. pseudopunctipennis* es más bien un complejo de sub-especies. Muy posiblemente el *A. p. typicus* sea el menos relacionado con la endemia malárica; así se explicaría el desigual comportamiento que presenta esta especie en los países centro y norteamericanos y en los que su rol transmisor es escaso.

Los biotopos larvales están representados principalmente por colecciones de aguas superficiales, a veces de pocos milímetros de profundidad, limpias, con cierta corriente y ricas en vegetación, especialmente algas confervoídeas y plankton, diatomeas y protozoarios. En algunos valles o en sectores de ellos, el agua es altamente salobre, presentando la concentración salina grandes oscilaciones, siendo mayor en invierno en que disminuye el agua. También, aúnque raras veces, se encontraban larvas en aguas detenidas y, además, en depósitos artificiales, como estanques.

Las larvas de *A. pseudopunctipennis* prefieren las aguas corrientes, más o menos removidas, tales como las orillas de las acequias de riego o de los desagues, arroyuelos de los ríos, charcos de agua con movimiento lento, remansos formados por irregularidades de las orillas de arroyos y aún de ríos de fuerte corriente. Todavía hemos observado que pueden prosperar en plena corriente de los ríos, en pequeños islotes con lama, formados por delante y por detrás de piedras grandes.

Los criaderos larvales se encuentran siempre a pleno sol. Sólo por excepción hemos ubicado focos larvales en lugares sombríos, pero en estos casos, siempre recibían fuerte iluminación refleja.

Según las observaciones de MANN (3) la alimentación preferente de las larvas se hacía a expensas de la fauna y flora microscópica, especialmente de protozoos y diatomeas. Estos seres del plankton son influenciados en su desarrollo por el contenido salino de las aguas, desapareciendo cuando este sube de cierto nivel y, como consecuencia, provocando una fuerte disminución del número de larvas de anofeles. fenómeno observado en invierno. En algunos criaderos — sin embargo — el contenido en sales era tan alto que se podían observar alrededor de los mismos una costra formada por los cristales salinos resíduos de la evaporación de agua.

El imago es semi — doméstico; se le capturaba en las habitaciones humanas y sus dependencias (cocinas, bodegas) como igualmente fuera de las casas, en el hueco de algunos árboles o en establos y gallineros. Ataca indiferentemente al hombre o a los animales, especialmente a mamíferos y aún se le podía encontrar en ausencia de seres humanos y de animales domésticos. Pica de preferencia al atardecer y en la madrugada; sólo en raras ocasiones fuimos atacados por anofeles en pleno día. En general, era sedentario y su radio de vuelo no superior a 500 metros.

Sin embargo, varias veces sorprendimos el transporte pasivo de hembras, en vagones de ferrocarril y vehículos diversos, o bien el activo, persiguiendo los animales de transporte (caballos, mulas, burros) y aún tras individuos.

Existía desde la costa hasta altitudes no superiores a 2.300 metros. El foco de anofelismo más alto fué ubicado en Chitita (valle de Codpa) a 2.220 metros de altura.

2. — *Indices Anofélicos*:

a) *Densidad y frequencia.* — La curva anual del anofelismo guardaba estrecho paralelismo con la de la hidrografía que, en esta provincia, coincide con la temperatura. Los índices anofélicos más altos se recogieron en el verano y otoño, entre los meses de Diciembre a Mayo, espercialmente después de las creces veraniegas de los ríos, alcanzando su acmé un mes después de terminadas éstas, o sea, a fines de Marzo y Abril. En invierno el anofelismo disminuía mucho, sin desaparecer totalmente, lo que se debía a las condiciones bionómicas ya descritas al tratar de las larvas.

El Cuadro N. 1 resume — a título ilustrativo — los datos recogidos en el valle de Lluta antes de la campaña. Las cifras se refieren a los zancudos capturados por una persona en 60 minutos en una casa.

CUADRO N. 1

Indices anofélicos - imaginal medios en el Valle de Lluta.
1941

Estación	Mes	INDICE MEDIO GENERAL	
		Sector bajo	Sector alto
Verano	Enero	26,19	10,66
	Febrero	48,28	44,38
	Marzo	16,16	—
Otoño	Abril	32,93	—
	Mayo	22,96	—
	Junio	12,92	1,33
Invierno (1)	Julio	3,5	—
	Agosto	0,1	—
	Septiembre	1,28	—
Primavera	Octubre	3,37	—
	Noviembre	2,81	—
	Diciembre	2	5,6

(1) En estos meses se inicia la campaña antimalárica en el sector bajo, o sea, desde la costa hasta 50 kilómetros al interior del valle.

b) *Indice ooquístico.* — En Febrero de 1930, Páez (9), examinó algunos centenares de zancudos capturados en el puerto de Arica, encontrando un índice ooquístico de 2,3%.

Posteriormente, en el verano de 1940, Noé y Neghme (7) examinaron 1.346 anofeles capturados en el valle de Lluta, encontrando un índice ooquístico general de 0,91%.

Igual determinación hicieron ese mismo año en el valle de Vitor, encontrando un índice ooquístico de 0,89% sobre 697 anofeles examinados (5, 6).

c) *Indice esporozoítico.* — En el verano del 1930, Noé y Páez (citado por Páez, 9), lo establecieron en Arica por primera vez en 1%. En el verano de 1940, encontramos (7) igual índice esporozoítico en el material anofélico capturado en el valle de Lluta.

3. — *Indices esplénicos:*

Fueron recogidos examinando a todos los habitantes de los valles maláricos, sin hacer ninguna selección. Se hicieron indistintamente en plena estación malárica o a su término, en invierno o primavera. Los datos se resumen en el Cuadro N. 2; el índice esplénico infantil se calculó hasta los 4 años de edad.

CUADRO N. 2

Indices Esplénicos

Localidad	Estación	Fecha	Indices Esplénicos		Autores
			General	Infantil	
Valle Azapa					
Sector bajo	Inviorno	Agosto 1937	53 %	12,7 %	Noé, Massa, Gasic
Sector alto	Invierno	Julio 1943	40,1 %	29,1 %	Noé, Bertin
Valle Lluta					
Sector bajo	Verano	Marzo 1940	67,5 %	59,2 %	Noé, Neghme
Sector bajo	Primavera	Septiembre 1941	59 %	39,6 %	Román
Sector alto	Verano	Febrero 1941	58,8 %	57,1 %	Neghme
Sector alto	Invierno	Julio 1943	74,3 %	60 %	Noé, Bertin
Valle Vitor	Verano	Febrero 1940	39,5 %	20,4 %	Noé, Neghme
	Verano	Feb. - Marzo 1942	80,6 %	61 %	Román
Valle Camarones	Verano	Marzo 1941	97 %	100 %	Noé, Neghme
	Invierno	Julio 1945	45,8 %	25 %	Noé, Bertin
Valle Tarapacá	Verano	Enero 1942	75 %	85 %	Noé, Román
	Otoño	Mayo 1944	50,5 %	12,5 %	Román
	Primavera	Octubre 1945	58 %	50 %	Bertín, Pinto

4. — *Indice plasmodial o parasitario*:

Fué recogido examinando a todos los habitantes de algunos valles maláricos, mediante la gota gruesa de sangre, en encuestas verificadas en pleno año malárico.

Las tasas encontradas oscilan entre 20% y 40%. Así, en el valle de Lluta (7), se halló un 19,27% de parasitados en Marzo de 1940 y en Febrero de 1941, un 20,5%; en quebrada Vítor (7, 8) se comprobó, en Marzo de 1940, un 20,7% y en Marzo de 1942, un 30,9% de parasitados. En quebrada de Camarones, en 1941, esta cifra alcanzó al 40,5%.

5. — *Curvas de frecuencia plasmodial*:

Ha sido calculada por Román (10) sobre la base de 1.288 casos de malaria, diagnosticados en Arica o durante las encuestas epidemiológicas generales efectuadas en los valles, desde Agosto de 1937 a Abril de 1943.

La endemia malárica ascendía rápidamente en el verano, desde Primavera al Otoño, alcanzando su acmé en los meses de Marzo-Abril; bajaba

hasta Junio y desde Julio hasta Diciembre se mantenía a niveles relativamente bajos.

La mayor frecuencia se producía desde mediados del verano hasta fines de otoño, coincidiendo con el incremento del anofelismo, favorecido por las creces veraniegas de lor ríos a cuyo término quedan numerosos charcos propicios para la crianza de zancudos.

En la provincia de Tarapacá existía una diapausa endémica invernal, desde Agosto a Octubre, en que no había transmisión, pues en esos meses, no se comprobaron con seguridad primo-infecciones maláricas y los casos diagnosticados en hospitales o en encuestas, muy presumiblemente fueron recurrencias o recidivas.

El *Plasmodium vivax* predominaba al principio del verano, alcanzando su acmé en otoño. El *P. falciparum* aparecía concomitantemente, describiendo una curva paralela. En primavera, prevalecía el *P. vivax*.

En consecuencia, el año malárico en la provincia de Tarapacá tiene un régimen parecido al que caracteriza la endemia en regiones subtropicales: la temperatura media mensual es de 20° C. arriba en el verano e inferior de 17° C. en el invierno; la estación de transmisión generalmente duraba 9 a 10 meses. La malaria afectaba a más del 50% de la población en el verano, en forma benigna, y la mortalidad era prácticamente nula.

La epidemia afectaba rápidamente a los individuos foráneos; año tras año, por ejemplo, enfermaba de malaria un alto porcentaje de los conscriptos del Ejército, que eran traídos desde el sur, en donde no existe la enfermedad. Así, en 1936, o sea, el año anterior a la creación del Servizio Antimalárico, el 62,4% de los reclutas se enfermó de malaria en la ciudad misma de Arica. Entre el 1° de Abril y el 24 de Julio de 1937, fecha de la instalación del control malárico, enfermaron de malaria el 27% de los reclutas recién llegados a Arica.

IV. — *CAMPAÑA ANTIMALARICA.*

1. — *Organización Administrativa:*

Las características orográficas de la provincia de Tarapacá y su escasa densidad de población, crearon serias dificultades en la organización administrativa de la campaña antimalárica. Los valles palúdicos, en efecto, están separados entre sí por extensos fragmentos de la vasta planicie, surcados por malos caminos que, a veces, se reducen a simples huellas troperas.

Estos medios de comunicación son aún más deficientes en las bajadas de la planicie al fondo de las quebradas, donde se encuentran los valles y que, en algunas de éllas, alcanzan pendientes superiores a un mil metros, que sólo pueden recorrerse a lomo de mula o a pie.

Se eligió como centro administrativo y técnico de la campaña a la ciudad de Arica, situada cerca de los dos valles agrícolas más importantes por su producción y población: Lluta y Azapa. Este centro queda, sin embargo, a considerable distancia de los demás valles sometidos a saneamiento. En Arica, funcionan la Jefatura de la

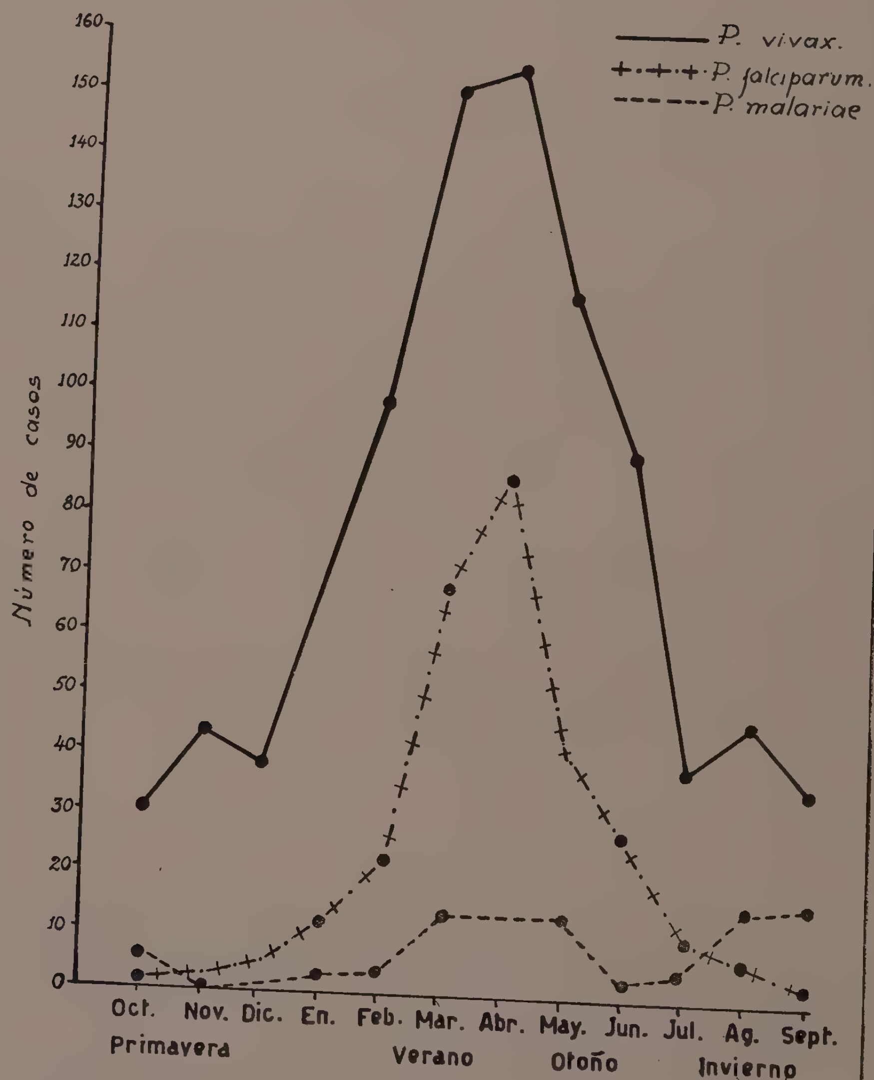

Frecuencia Estacional de los Plasmodios en Chile.
P. vivax.
P. falciparum.
P. malariae
Número de casos
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Oct.
Nov.
Dic.
En.
Feb.
Mar.
Abr.
May.
Jun.
Jul.
Ag.
Sept.
Primavera
Verano
Otoño
Invierno

Fig. 1.

Estación Antimalárica, con sus Secciones Técnica y Administrativa (Laboratorio, Preparación de Insecticidas, Jefatura, Inspectores de Saneamiento, Jefatura Brigada Antimalárica de Carabineros, Secretaría, Contabilidad, Bodega y Movilización).

En cada valle se instalaron Postas fijas, que tenían un radio de acción de doce kilómetros, como promedio, las que estaban a cargo de un Carabinero-Inspector Jefe y de 2 o 3 Carabineros auxiliares de control de anofelismo. En algunas Postas se instalaron cuadrillas de trabajadores para atender los trabajos de pequeño saneamiento.

En la desecación de pantanos, construcción y reparación de drenajes, rectificación de las riberas de los rios y habilitación de caminos, se utilizó a Zapadores del Ejército.

La Brigada Antimalárica de Carabineros merece un comentario especial, dentro de este tipo de organización. Habitualmente, los Carabineros ejercen funciones policiales y de resguardo del orden interno; es un Cuerpo muy bien organizado y disciplinado. Estas cualidades se aprovecharon en la campaña antimalárica, con óptimos resultados, tanto en el tratamiento de los maláricos como en el control del anofelismo.

La supervisión general del trabajo se hacía diariamente, por medio de comisiones de médicos y de inspectores civiles, los que partían desde Arica a los diversos valles.

Desde 1944, con el empleo del DDT en vasta escala, esta organización experimentó cambios. Se redujeron las Postas y el número de Carabineros y de obreros. A cargo de cada valle, se colocó a un inspector civil, que dirigía y controlaba el trabajo en su sector. Periódicamente, los equipos profilácticos desinsectizaban las viviendas. El equipo dedetizador está formado por 3 auxiliares de rociamiento, y cuenta con una moto-bomba instalada sobre un camión. Los auxiliares profilácticos, por su parte, estaban dotados de palas, picotas y escobillones para la reparación y limpieza de los cursos y colecciones acuáticas, junto con bombas de hombro para rociamiento anti-larval. Los inspectores civiles y de Carabineros ejercían una estrecha vigilancia sobre el anofelismo larval, ninfal e imaginal.

Esta organización que persiste hasta hoy, corresponde a la etapa actual de la campaña, o sea, a la vigilancia de las zonas saneadas, que requiere extremada movilidad.

Las inhóspitas condiciones del territorio sometido a campaña y, en modo particular, de las vías de acceso a él, exigieron penalidades y abnegación a toda prueba de parte del personal médico y auxiliar, como también, la adaptación de medios especiales para el transporte de petróleo, solventes, DDT, alimentos, forraje, etc. a lomo de mula y, en las pendientes que estos animales no podían franquear, a hombro de los expedicionarios.

Las normas técnicas y administrativas generales de la campaña, eran dictadas desde Santiago por el Asesor Técnico de Parasitología de la Dirección General de Sanidad, Dr. JUAN NOÉ y, a su muerte, por el Jefe del Departamento de Parasitología, quienes recibían informes semanales o bisemanales del estado de la campaña y daban inmediatamente las instrucciones pertinentes, por via aérea. Ambos funcionarios se trasladaban 2 veces al año a dirigir y supervigilar en el terreno la marcha de la campaña.

El personal técnico que presta servicios actualmente en la Estación Antimalárica, es el siguiente: 1 Médico-Jefe; 1 Inspector Jefe de Saneamiento; 3 Inspectores de Saneamiento; 20 Carabineros-Auxiliares de control del anofelismo; 3 Auxiliares dedetizadores; 12 Auxiliares profilácticos destacados en los valles.

2. — *Métodos de Lucha Antimalárica*:

Podemos dividir la campaña en 2 etapas. La primera abarca desde la creación del servicio de control de la malaria hasta la introducción del DDT, o sea, un lapso de 7 años, comprendidos entre Julio de 1937 y Julio del 1944. La segunda etapa comienza desde esta fecha y continúa hasta hoy.

A. *Primera etapa.* — Debido a la limitación de los recursos, la campaña no se hizo simultáneamente en todas las zonas palúdicas, sino que fué extendiéndose progresivamente desde el puerto de Arica a los valles, comenzando por el más cercano, el de Azapa, para seguir con el de Lluta y sucesivamente con los demás.

Es muy difícil resumir las diferentes aplicaciones de la lucha antimalárica en los diversos valles, las que sólo pueden detallarse en un trabajo *in-extenso* Nos limitaremos, por eso, a tratar sólo algunas de las líneas generales de esta parte de la campaña que siguió dos directivas paralelas: lucha antiplasmodial y antianofélica. Se optó por este método mixto, para darle a la campaña un carácter eminentemente práctico y acelerar la consecución de sus beneficios positivos.

La campaña antimalárica en Chile fué inspirada por una alta finalidad económica: obtener el saneamiento radical para en seguida incrementar el resurgimiento agrícola de zonas valiosas por la calidad y cantidad de productos semitropicales que podrían proporcionar al país.

a) *Lucha antiplasmodial.* — Distinguiremos entre tratamiento de los casos agudos de malaria y el de los maláricos crónicos.

Casos agudos. — Fueron tratados en el Hospital de Arica — en un pabellón destinado especialmente a dichos enfermos — y en la Casa de Socorro de Poconchile, situada en el valle de Lluta, a 38 kilómetros de Arica y protegida con rejilla metálica para evitar la penetración de anofeles.

Al tratamiento de los maláricos agudos se le dió carácter obligatorio y, para un mejor control, se hizo por personal del servicio antimalárico. El tratamiento hospitalario se uniformó en una duración de 15 días y fué continuado por la administración de medicamentos durante 6 semanas a domicilio, practicada por los enfermeros de la Brigada de Carabineros.

A cada enfermo se la hizo una ficha con su historia completa y se le practicaron varios exámenes hematológicos y parasitológicos antes y después del tratamiento. No se dió de alta a aquellos enfermos que presentaban gametocitos de plasmodios en varios exámenes de gota gruesa de la sangre.

Las drogas antipalúdicas que se emplearon, fueron el clorhidrato y sulfato de quinina; la atebrina; la plasmoquina y la quinoplasmina. En los tratamientos a domicilio se dió preferencia a las sales de quinina administradas « per-os ».

Maláricos crónicos latentes. — El tratamiento de estos enfermos se pudo aplicar en Arica y en los valles más cercanos, dada las dificultades de organización que comporta y su costo.

Si bien la reducción del anofelismo termina por sí sola con la endemia malárica, o sea, con las primo-infecciones, al Director de la campaña le pareció conveniente practicar la curación intensiva y extensiva de los maláricos crónicos en la primavera — como continuación de la lucha antilarval anofélica iniciada en el invierno — a fin de prevenir la infección de las nuevas generaciones imaginales posteriores a la diapausa invernal y, principalmente, contribuír a mejorar la salud de estos pacientes, reintegrándolos sanos a sus funciones.

Este procedimiento de campaña — ideado y aplicado por Grassi en pequeña escala — no es de fácil realización, pero cuando las condiciones eran favorables, dió magníficos resultados.

El tratamiento medicamentoso primaveral de los maláricos crónicos (esplenomegálicos y con antecedentes maláricos en los dos años anteriores) fué practicado sólo dos veces:


CAMPAÑA
ANTIMALARICA
EN CHILE
Valles endémicos y
fechas de comienzo
de las campañas.
PERÚ
BOLIVIA
OCEANO PACIFICO
CHILE
ARICA
Julio
1937
AZAPA
1937-38
VALLE DE LLUTA
1941 — 1943
VALLE DE AZAPA
1943 — 1944
QUEB. DE VITOR
1941 — 1943
Q. DE CAMARONES
1946
CUYA
1945
Q. DE MIÑEMIÑE
1947
Q. DE SUCA
1947
Q. DE CAMIÑA
1947
Q. DE TANA
1947
PISAGUA
QUEB. DE TARAPACA
1946
IQUIQUE
PICA 1942
MATILLA 1942
71
70
69
18
19
20
21

Fig. 2.

1 — En el sector endémico de Arica y en la parte baja del valle de Azapa, entre Octubre y Noviembre de 1937, o sea, muy poco después de iniciada la lucha antianofélica.

2 — En gran parte del valle de Lluta (sector bajo), entre Septiembre y Noviembre de 1941, o sea, dos meses después de comenzada la lucha antilarval.

La duración del tratamiento fué de un mes, dividido en dos períodos de 15 días cada uno y con 15 días de intervalo entre ambos, cuando se emplearon las sales de quinina. Cuando se administró la atebrina, el tratamiento duró ocho días cada período y los intervalos fueron de tres semanas. Las dosis diarias y por edad se consignan en publicaciones de Noé y Román (8).

Los resultados fueron satisfactorios y se resumen en el Cuadro N. 3. Las recidivas de malaria computadas son las que se comprobaron en los años sucesivos.

CUADRO N. 3

Resultados de los tratamientos primaverales de maláricos crónicos en localidades desanofelizadas, medidos por las recidivas.

Localidad	Fecha	Nº de individuos tratados	Población malárica	% sobre la población	Recidivas en los años posteriores	Porcentajes
Arica y valle de Azapa (Sector bajo)	Octubre-Noviembre 1937	1.100	2.000	55 %	6	0,54
Valle de Lluta (Sector bajo)	Septiembre a Noviembre 1941	491	800	61,7 %	16	3,20

Es impresionante la desaparición casi absoluta de las recurrencias maláricas o recidivas después de la curación primaveral, en zonas prácticamente desanofelizadas.

b) *Lucha Antianofélica - Procedimientos.* — En esta primera etapa, se practicó solamente la lucha antilarval. Los procedimientos variaron según la condiciones topográficas diferentes en los valles y, a veces, aún en los sectores de un mismo valle, que se extienden desde la orilla del mar hasta la cordillera, en alturas superiores a 2 mil metros. Así, la hidrografía del valle de Azapa difiere entre el sector bajo, vecino a Arica (de una longitud de 25 kilómetros), y la parte alta, cordillerana, de unos 27 kilómetros, separados ambos por un trecho seco y estéril de unos 20 kilómetros de largo. En el sector bajo, el lecho del río — sin caudal de agua — presenta algunas vertientes que dan lugar a pequeños arroyos de orillas irregulares y a numerosos charcos, que eran excelentes criaderos larvales. En cambio, en el

sector cordillerano, el río lleva regular cantidad de agua, que forma innumerables criaderos en toda su extensión.

En muchas partes se hicieron obras de pequeño saneamiento, para combatir el anofelismo; consistían en trabajos ligeros para transformar los charcos, pantanitos y arroyuelos en drenajes de unos cincuenta centímetros de ancho; en profundización de los drenajes estancados; en el arreglo de las acequias de riego y sus desagües en el río, etc. En otras zonas, se rociaba petróleo que dió resultados satisfactorios, especialmente en los remansos de las orillas o en lo charcos formados entre las piedras. Pero, el método que en lo cauces de las vertientes del valle de Azapa dió mejores resultados, fué el mecánico, que consistía en barrer enérgicamente las orillas de las acequias y las piedras con escobillones, arrastrando o destruyendo las larvas y las algas confervoídeas u otra vegetación del criadero. No se empleó el París Green porque se estimó que sería arrastrado por la corriente del agua.

En el valle de Lluta, el Dr. Noé aplicó, además, un método original, que le fué sugerido por la gran abundancia de árboles, arbustos y hierbas en el mismo lecho del río (*Salix nigra; Equisetum arvense*, etc.). Consistía en la tapadura de los drenajes excavados en el lecho del río con una gruesa y tupida capa de ramas, de espesor no inferior a 30 centímetros, y colocada a una altura de 50 centímetros; la desembocadura de los drenajes en el río debía construírse en forma de impedir el reflujo del agua y el anegamiento del cauce.

Las tapaduras de los drenajes reemplazaron el petróleo y su duración fué de un año, necesitando sólo vigilancia periódica y pequeñas reparaciones. Por cierto que el procedimiento se pudo aplicar aquí por las condiciones favorables y porque no llueve. Tiene la ventaja de su economía y de sepultar bruscamente toda la fauna anofélica acuática e impedir la postura de huevos a los Anofeles.

El personal de la Estación Antimalárica inspeccionaba cuidadosamente cada acequia, pantano, charco, vertiente o estanque y supervigilaba el trabajo de los obreros.

Extensión de la campaña: En esta primera etapa se inició la lucha antianofélica sólo en algunos de los valles maláricos. Primero, se efectuó en la ciudad de Arica y el sector bajo del valle de Azapa, comenzando en Octubre de 1937.

Después, se aplicó en el valle de Lluta, donde se practicó la lucha antilarval en tres etapas sucesivas en los tres sectores en que fué dividido el valle. En Julio de 1941, o sea, en invierno, se inició en el sector bajo, que comprendía 50 kilómetros desde la costa; en 1943, se extendió valle arriba en otros 15 kilómetros y, en 1944, se abarcó hasta el último foco anofélico a 1.600 metros de altura, con una longitud de 55 kilómetros más.

En 1942, se comenzó el saneamiento del oasis de Pica y, en 1944, se emprendió la campaña antianofélica en la parte alta del valle de Azapa (con una longitud cercana a 50 kilómetros) y en el sector bajo de la quebrada de Vitor.

Resultados: El anofelismo se redujo rápidamente a índices insignificantes y, un año después de iniciada la campaña en cada sector, se podía dar por totalmente controlado. En el sector bajo del valle de Lluta, donde se aplicó el método de las tapaduras en el invierno de 1941, la endemia

malárica terminó bruscamente a fines de la primavera de ese mismo año, resultado que se mantuvo en los años posteriores.

El Cuadro N. 4 es suficientemente ilustrativo respecto al resultado de la campaña antianofélica en el valle de Lluta. Dado que el saneamiento se hizo en etapas diferentes en los sectores bajos y altos del valle, los hemos separado en dicho Cuadro.

CUADRO N. 4

Indices anofélicos imaginales en el valle de Lluta.

Sector	Estación	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
Bajo (50 kilómetros desde el mar hacia arriba).	**Verano**	30,21	0,62	0,62	0,8	0,5	0.27	0,0
	Otoño	22,94	0,15	0,00	0,75	0,0	0,06	0,0
	Invierno	(1) 1,63	0,00	0,00	0,5	0,0	0,0	0,0
	Primavera	2,72	0,00	0,00	0,0 (1)	0,18	0,3	0,0
Alto (resto del valle, otros 55 klms.)	**Verano**	27,5	20,54	0,5	0	0	0	0
	Otoño	1,33	19,98	7,25	0	0	0	0
	Invierno	0,10	0,16	5,2	0	0	0	0
	Primavera	5,6	1,38	13,38	0	0	0	0

(1) Fecha de comienzo de la campaña antimalárica en este Valle.
(1) Desde esta época se introduce el DDT en la lucha antianofélica.

B. *Segunda etapa.* — a) *Procedimientos*: Comienza con la introducción del DDT en la campaña antimalárica, hecha en nuestro país en Julio de 1944, y aplicado en forma sistemática desde Octubre de ese año, gracias a que dispusimos de una pequeña partida de DDT Geigy y a la colaboración de la industria química nacional (Instituto Técnico Sanitas y Farmo-Química) que mensualmente nos entregó de 10 a 15 kilógramos del insecticida puro. Posteriormente, a fines de 1945, recibimos importantes cantidades de DDT, producido por industrias norteamericanas.

En esta comunicación expondremos sólo en forma muy resumida y general la vasta labor efectuada en la segunda etapa de la campaña antimalárica, que abarca casi los 4 últimos años. Posteriormente, la daremos a conocer en forma más extensa.

Como al iniciar en Chile la aplicación del DDT carecíamos de información precisa sobre las dosis y solventes, teniendo sólo algunas referencias de segunda mano, decidimos ensayar, en varias experiencias, el DDT en contra del *A. pseudopunctipennis*, las que nos demostraron la alta sensibilidad del insecto en frente de dosis bajas, de 1 y 2 por mil, y cuyo efecto

residual no era inferior a 2 meses. Comprobamos, además, en sucesivos experimentos, la acción de dosis pequeñísimas sobre los estados larvales, que perecieron en frente de concentraciones inferiores al 1 por 1.000.000 en pocas horas.

Estos hechos y la escasa cantidad de DDT con que contábamos para nuestra campaña, nos hicieron recurrir a soluciones y emulsiones con baja concentración de DDT: a 1 y al 2 por mil, haciendo los rociamientos de casas y establos de los valles maláricos, cada 2 a 3 meses.

Ulteriormente, a fines de 1946, hemos elevado las concentraciones de DDT al 1 y 2 por ciento y ampliando los plazos de aplicación del insecticida, a 6 meses en la lucha antiimaginal.

Los solventes empleados fueron el kerosene, los fruit-oils emulsionables en agua, el xilol adicionado de Tritón X-100 y el petróleo.

Al preparar emulsiones acuosas, tropezamos con el inconveniente de la inestabilidad determinada por el alto contenido en sales de las aguas de ciertos sectores, el que fué obviado tratando las aguas salobres previamente con jabón o agregando éste a las emulsiones. Las soluciones de xilol, DDT, Tritón X-100 (3-2-2) fueron muy estables con cualquier tipo de agua dura de la región.

En esta segunda etapa, se recurrió fundamentalmente a la lucha antianofélica imaginal; no se descuidó, sin embargo, la lucha antilarval, empleándose en los criaderos el DDT en soluciones al 1 por 10.000 y haciéndose los trabajos de pequeño saneamiento más indispensables.

Para acelerar la destrucción de los anofeles, con miras a obtener la erradicación de la especie y considerando sus hábitos alimenticios, se recurrió en algunos valles al rociamiento periódico con soluciones al 5 por mil de DDT de los mamíferos domésticos, especialmente de las especies mayores: caballos, burros, vacas, etc.

Asimismo, fueron rociados con DDT los aviones, automóviles y trenes, especialmente aquellos provenientes de zonas endémicas de los países limítrofes.

b) *Extensión de la campaña.* — En esta forma, la campaña antimalárica se extendió gradualmente al resto de los valles y oasis endémicos de la provincia de Tarapacá y se consolidó el exterminio del *A. pseudopunctipennis* en los otros.

En el Cuadro N. 5 se consignan los datos globales correspondientes a 1947 y primer trimestre de 1948. En ese período se trataron 1.116 viviendas humanas, con una superficie de 501.955 metros cuadrados. El consumo de DDT fué de 1.002.750 gramos y la cantidad de insecticida por metro cuadrado fué de 1,97 gramos. Las personas protegidas de la malaria fueron de 5.212.

El costo total de esta labor fué de 313.603,94 pesos chilenos, lo que

CUADRO N. 5.

LUCHA ANTI-IMAGINAL CON DDT

Relacion de promedios y costos de desinsectizaciones praticadas en 1947 y primer trimestre de 1948, en el puerto de Arica y valles de la provincia de Tarapaca.

Casas tratadas	1.116
Personas protegidas	5.212
Metros cuadrados de superficie tratada	501.955
DDT puro consumido (en gramos)	1.002.750
Promedio de personas por casa	5,20
Promedio de superficie por casa (en metros cuadrados)	465,60
Promedio de DDT por casa (en gramos)	898,52
Promedio de DDT por m² (en gramos)	1,97
Promedio de DDT por persona (en gr.)	192,39
Promedio costo por casa	$ 281.—
Promedio costo por habitante protegido	$ 60.16
Costo de materiales. — Porcentaje del costo total	$ 204.076.14 (65,07 %)
Costo mano de obra y gastos generales. — Porientaje del costo total	$ 109.527.80 (34,92 %)
(*) *Costo total*	$ 313.603.94

(*) $ = Pesos chilenos. Para avaluar el costo de esta campaña, debemos considerar que el U. S. $ equivale a cincuenta pesos chilenos, aproximadamente.

equivaldría — calculando en dólares en proporción de 1 por 50 pesos — a 6.272,08 dólares de los Estados Unidos.

c) *Resultados.* — La campaña antimalárica ha eliminado la endemia de todos los valles antiguamente maláricos. Desde Abril de 1945 a la fecha, no se han comprobado casos autóctonos de malaria y los palúdicos diagnosticados desde entonces, contrajeron la enfermedad en otros países: sur del Perú, Bolivia, Ecuador, etc.

En 10 años se ha completado la erradicación del anofelismo de las siguientes zonas maláricas:

1. Puerto de Arica (población norte y Regimiento).
2. Valle de Azapa (sectores bajos y altos con 55 kilómetros lineales).
3. Valle de Lluta (desde el mar hasta Copane, 120 kilómetros de longit).
4. Quebrada de Vítor (desde la Caleta Vítor hasta Chitita, 110 kilóm).
5. Quebrada de Camarones (desde el mar hasta Esquiña, 115 kilóm. lin.).
6. Valle de Chiza (6 kilómetros).
7. Haciendas de Tana y Tiliviche, en los valles homónimos (6 kilóm.).
8. Quebrada de Camiña (20 kilómetros).
9. Oasis de Pica, quebrada de Chintaguay, Quisma, Matilla y puquios circunvecinos (15 kilómetros lineales).

A fines de 1946, se inició el saneamiento de dos pequeños y apartados oasis situados al sur de Camarones, y que se dejaron fuera de la campaña con el exclusivo propósito de completar los estudios sobre la biología del *Anopheles pseudopunctipennis*. Desués de la primera aplicación de DDT, el anofelismo se redujo grandemente y en la actualidad está prácticamente eliminado, pues, los índices imaginales han sido muy bajos.

No obstante, todavía se mantiene un estricto control sobre el anofelismo, mediante inspecciones regulares y minuciosas de todos los valles saneados.

Con el objecto de proteger los valles chilenos de la introducción de Anofeles de las zonas maláricas de Perú y Bolivia, en Mayo de 1946, los Ministros de Salubridad de los 3 países celebraron una Conferencia Sanitaria en el puerto de Arica y firmaron un Convenio el que ya ha sido ratificado por los Gobiernos del Perú y Chile y próximamente también lo será por el de la República de Bolivia. Per este Acuerdo, los países signatarios se obligan a efectuar compañas antimaláricas en las zonas limítrofes.

La superficie agrícola que se ha beneficiado con el saneamiento antimalárico, asciende a 12.000 hectáreas, aproximadamente. En élla se cultivan variados productos, de gran importancia local, regional y nacional (papas, trigo, hortalizas, alfalfa, olivos, caña de azúcar, algodón, naranjos, limoneros, pomelos, etc.). La producción de aceitunas solamente, sobrepasa los 15 millones de pesos anuales.

En la campaña antimalárica se ha invertido un promedio de 100 pesos por hectárea de superficie cultivable al año, lo que equivale aproximadamente a 2 dólares.

Chile es tal vez uno de los pocos países de América que hasta la fecha ha eliminado la endemia malárica y el anofelismo.

SUMARIO

Los autores exponen los resultados de la campaña antimalárica en Chile, desarrollada desde Julio de 1937 hasta la fecha.

En este país, la malaria prevalecía en los valles y oasis de la provincia de Tarapacá, especialmente en el puerto de Arica y en los valles de Lluta, Azapa, Vítor, Camarones, Pica y varios otros de menor importancia (paralelos 18° y 21,5° Sur).

La morbilidad malárica, medida por el índice esplénico general, oscilaba entre el 39,5 % y el 97 % de los habitantes de las zonas endémicas. El índice plasmodial, según datos obtenidos después de varias encuestas, afectaba del 19,27 % al 40,5 % de la población.

El *Anopheles pseudopunctipennis* era la única especie existente, y se encontraba desde la costa hasta los 2.220 metros de altura. G. MANN, trabajando bajo las indicaciones del Profesor NOÉ, descubrió 2 nuevas sub-especies de este mosquito, diferenciadas principalmente por los huevos. Los criaderos del zancudo estaban formados por corrientes y charcos superficiales, ricos en algas y bien iluminados, en los que el agua se escurría lentamente, tales como estanques y depósitos artificiales.

El índice esporozoítico era de 1 % y el ooquístico fué desde 0,89 % a 2,3 %.

En 1937, comenzó la campaña antimalárica, bajo la dirección del Profesor NOÉ, primero en Arica y su vecino valle de Azapa; en 1941, élla se extendió al valle de

Lluta y después, en forma gradual, a todas las otras zonas endémicas de la provincia de Tarapacá.

En un comienzo, hasta 1944, las medidas de control fueron las siguientes:

1 — Administración de drogas antipalúdicas a los pacientes aislados en hospitales o dispensarios; tratamientos curativos «standard» durante la primavera a los habitantes que residían en las zonas maláricas; supresión de los tratamientos;

2 — Lucha anti-larval: pequeño saneamiento, drenaje o relleno de los charcos; rectificación de las riberas de los ríos; tapaduras de los drenajes excavados en el lecho de los ríos con ramas (método Noé); escobillonaje de los bordes de los criaderos; aplicación de petróleo; peces larvífagos (Gambusia), etc.

Desde Octubre de 1944, comenzó la aplicación del 4 — 4 Diclorodifenil — tricloroetano (DDT) en la campaña antimalárica en Chile, utilizando primero los productos de las industrias químicas nacionales y Gesarol Geigy y después DDT de fabricación americana.

Las medidas de control fueron dirigidas principalmente contra los imagos de zancudo, rociando DDT cada 3 meses en los interiores de las casas y sus dependencias, en soluciones débiles, aproximadamente de 0,1 % al 0,5 % en kerosene ,fruit-oils solubles en agua y emulsiones de xilol-Tritón X-100. A partir de 1947, el DDT fué empleado en concentraciones de 1 % al 2 % cada seis meses, a mediados de invierno y en primavera.

El DDT fué usado también sobre los estados larvales, rociando soluciones de 0,01 % en Diesel-oil N. 2, fruit-oil o xilol-Tritón X-100.

Asimismo, el DDT fué aplicado sobre los animales domésticos, cada 15 días, en bajas concentraciones (0,5 % en soluciones acuosas), para asegurar la erradicación del *Anopheles pseudopunctipennis.*

También fueron dedetizados, mensualmente, los aviones, automóviles y trenes, especialmente aquéllos provenientes de zonas endémicas peruanas.

Actualmente se mantiene un estricto control del anofelismo en la provincia de Tarapacá. Con el objeto de proteger los valles chilenos de la introducción de Anofeles de las zonas maláricas de Perú y Bolivia, se ha suscrito un Convenio Sanitario Internacional entre estos 3 países, en Mayo de 1946.

Desde Abril de 1945, no ha sido diagnosticado ningún caso autóctono de malaria; los escasos pacientes diagnosticados, habían contraído la enfermedad en países vecinos, tales como Perú, Bolivia y también Ecuador.

El anofelismo ha sido prácticamente erradicado desde Arica y todos los valles maláricos. Con una sola excepción, los indices permanecen negativos desde hace casi un año y, en algunos valles, desde hace 3 añs.

Chile es talvez uno de los pocos países que hasta la fecha ha eliminado la malaria y el anofelismo.

SUMMARY

The Authors point out the results of the anti-malarial campaign in Chile, carried out from July 1937 up to date.

In this country, malaria was prevalent in the valleys and oasis of the Tarapacá Province, chiefly in Arica port and in the valleys of Lluta, Azapa, Vítor, Camarones, Pica, and several others of minor importance (from 18° to 21,5° S.).

The splenic index ranged from 39,5 % to 97 % the inhabitants of endemic zones. The parasite index, measured through several standard examinations, ranged from 19,27 % to 40,5 %.

Anopheles pseudopunctipennis was the only species present, and it breeded from the coast up to 2.220 meters of altitude. Its breeding places were well-lighted streams rich in algae, shallow pools with gently moving water, puddles and artificial containers.

The sporozoite index was 1 % and the oocyst index ranged from 0,91 to 2,3 %.

In 1937, the anti-malarial campaign was begun, under the supervision of Prof.

NOE (*), first in Arica city and the near Azapa valley; in 1941, it was extended to the Lluta valley and afterwards, gradually to all the other endemic zones of the Tarapacá Province.

In the beginning, until 1944, the control measures were:

1. — Administration of anti-malarial drugs to patients isolated in hospitals or dispensaries; standard curative treatments during the spring to the populations continously resident in the malarious zone; suppressive treatments.

2. — Antilarval measures: minor drainage or filling of the pools; rectifications of water streams, herbage packing or covering of drains (NOÉ method); removing breeding edge with brooms or swabs; applying of petroleum; Gambusia fish, etc.

Since October, 1944, the application of 4 — 4 dichloro-diphenyl-trichloroethane (DDT) was begun in the anti-malarial campaign in Chile, using firstly the products of Chilean chemical industries (*) together with DDT Geigy, and afterwards DDT of American manufacture.

The control measures were directed chiefly against adult mosquitoes, spraying DDT every three months in the interiors of houses and dependencies, in weak solutions, approximately 0,1 to 0,5 % in kerosene, water soluble fruit — oils and xylol — triton x 100 emulsions. From 1947 on, DDT was sprayed in concentrations of 1 or 2 % every six months, at the middle of summer and in spring.

DDT was used also as a mosquito larvicide, spraying solutions of 0,01 per cent. in Diesel oil N. 2, fruit oil or xilol-triton x100.

DDT was also applied over domestic mammals, every fifteen days, in low concentrations (aqueous solutions), in order to achieve the eradication of *Anopheles pseudopunctipennis.*

Since, April 1945, not a single autochtonous malaria case has been diagnosed; the few patients of malaria come from the malarious places of the neighbor countries, Perú, Bolivia and also from Ecuador.

Anophelism has been eradicated from Arica and all the malarious valleys. With only one exception, the mosquito indexes remain negative from one year.

So, Chile is perhaps the only American country in which both malaria and anophelism have been eradicated.

(*) Deceased on January 22, 1947.

(*) « Sanitas » and « Farmo-química » Companies.

BIBLIOGRAFIA

1. — Grassi G. B. — Studi di uno zoologo sulla malaria — 2ª ediz., Roma, 1901.
2. — Mann G. — Dos nuevas sub-especies de *Anopheles pseudopunctipennis* Th. 1901 (En publicación).
3. — Mann G. — Disminución invernal del Anofelismo. — *Biológica*, Fasc. V, 1946.
4. — Massa M. — El paludismo en la provincia de Arica. — Tesis, 1929, Santiago de Chile.
5. — Noé J. y Neghme A. — Contribuciones al conocimiento de la Epidemiología Malárica en la provincia de Tarapacá. — Quebrada de Vítor. — *Proc. Eighth Am. Scientific Congress.*, 6, 325-338, 1942.
6. — Noé J. y Neghme A. — Contribuciones al conocimiento de la Epidemiología Malárica en la provincia de Tarapacá. — *Rev. Chil. Hig. y Med. Prev.*, *3*, 199-230, 1940.
7. — Noé J. y Neghme A. — Id. — Valle de Lluta. — *Rev. Chil. Hig. y Med. Prev.* (En prensa).
8. — Noé J. y Roman J. — Campaña de tratamiento antimalárico primaveral intensivo en el Valle de Lluta. — (En prensa).
9. — Paez R. — Indices epidemiológicos de la malaria en el Departamento de Arica. — *Rev. Inst. Bact.*, *1*, 41-48, 1930.
10. — Roman J. — Curvas de frecuencia epidemiológica plasmodial en Arica. — (En prensa).

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

ALCUNE OSSERVAZIONI SU *TRICHOMONAS CAVIAE* DAVAINE, 1875

Dott. CESARE BUSSOLATI

Ambulatorio Malattie Tropicali del Policlinico Comunale di Milano
Direttore: Prof. F. Colonnello

E' noto che *Trichomonas caviae* è molto simile se non identico a *T. muris*, tanto che riteniamo con altri AA. che nessuna differenza sostanziale esiste fra questi due parassiti. E' stata in passato affacciata l'ipotesi da DOFLEIN ed altri che *Eutrichomastix* rappresenti uno stadio particolare di *Trichomonas*, tanto che fu messa in dubbio l'indipendenza di questa specie. I citati AA. ritengono che per particolari condizioni esterne ed interne, *T.* può perdere la sua membrana ondulante, il flagello che segue il margine della membrana stessa diviene libero e così *T.* viene ad assomigliare o ad identificarsi con *Eutrichomastix*.

Inoltre sarebbe stato osservato che la cultura di *Trichomonas* in terreni artificiali favorirebbe la trasformazione di *T.* in *Eutrichomastix*; questi flagellati, inoculati nel peritoneo di animali, si ritrasformerebbero in *Trichomonas*. (Fig. 1).

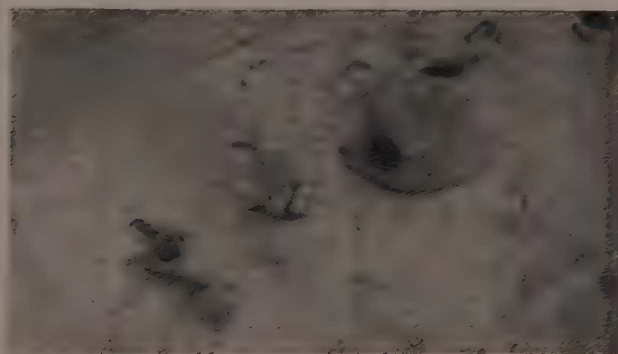


Fig. 1.

Per chiarire queste eventuali trasformazioni di *Trichomonas* in *Eutrichomastix*, e la percentuale di coesistenza nell'ambiente intestinale di *T.* con *E.*, sono stati fatti esami delle feci di cento cavie soppresse per altri usi di laboratorio. Le feci venivano prelevate a diverse altezze dell'intestino tenue e del crasso, constatando che la maggiore pullulazione di parassiti si ha nell'ultimo tratto dell'ileo e sopratutto nel cieco. La percentuale di positività di parassiti è risultata 95%.

In genere abbiamo visto che coesistono classiche forme di *Trichomonas*, vicino a forme evidenti di *Eutrichomastix*. I parassiti venivano meglio studiati con opportune colorazioni (Ematossilina ferrica, May Grünwald - Giemsa). Furono fatte culture in brodo-sangue, agar N.N.N., terreni di LISSOWSKY e di KIPCHZE con aggiunta di liquido di TYRODE, in termostato a 37ª C. e anche a temperatura ambiente.

Anche a temperatura ambiente la sopravvivenza di *Trichomonas* nei terreni è breve. In genere, ad una fase di attecchimento con moltiplicazione parassitaria della durata di 24-48 ore, segue una rapida regressione delle forme se si fanno trapianti in terreni freschi; il parassita scompare entro pochi giorni dai terreni di cultura.

Durante il periodo di sopravvivenza in cultura non si sono viste forme interpretabili come *Eutrichomastix* da trasformazione di *Trichomonas*; *Eutrichomastix* si sono visti in cultura quando già coesistevano con classiche forme di *Trichomonas* nell'intestino della cavia. Anche l'inoculazione di *T.* nel peritoneo della cavia, non ha permesso di stabilire una trasformazione di *T.* in *Eutrichomastix* o viceversa.

Finchè *T.* sopravvive nel peritoneo conserva immutati i suoi caratteri morfologici. Tale sopravvivenza è molto breve e si aggira, secondo quanto abbiamo visto, sulle 18 ore. Da questo momento il numero dei parassiti nel peritoneo dell'animale progressivamente scema per scomparire definitivamente entro 24-36 ore.

Si deve ritenere che la membrana ondulante è un carattere fisso di *T.*, finchè questo vive nell'ambiente in cui si è adattato, carattere che tende a conservare anche nei terreni di cultura; e senza voler svalutare le osservazioni di qualche altro AA., si può ammettere che *T. caviae*, in particolari condizioni di ambiente e di temperatura (speciali terreni di cultura, passaggio nel peritoneo di alcuni animali come scimmie) possa dare origine a forme intermedie o transitorie prive di membrana ondulante, ciò che del resto si osserva ad esempio per i tripanosomi; ma è certo che nel suo naturale ambiente di adattamento, una trasformazione in forme di *Eutrichomastix* è poco probabile; per cui, secondo noi, *Eutrichomastix* va tenuto ben distinto, nella classificazione, da *Trichomonas*.

Riguardo alla divisione di *T.*, abbiamo osservato sia nelle forme in cultura, come nell'intestino stesso della cavia, forme in divisione caratteriz-

zate da scomparsa della membrana ondulante, risoluzione del nucleo in sei masserelle cromatiniche con persistenza ancora del blefaroplasto e del filamento assile (Fig. 2). Concordiamo quindi con quanto ha visto WENYON sulla divisione nucleare, mentre è dubbia l'esistenza di *T. parva* ALEXEJEFF,

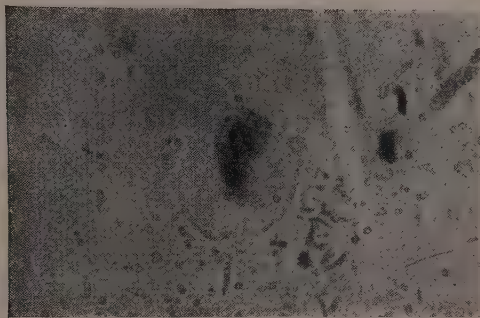


Fig. 2.

caratterizzato da tre cromosomi durante le fasi di divisione, e da dimensioni più piccole del corpo parassitario. Soltanto una volta abbiamo osservato una forma di *Trichomonas* presentante nel suo protoplasma sette mas-

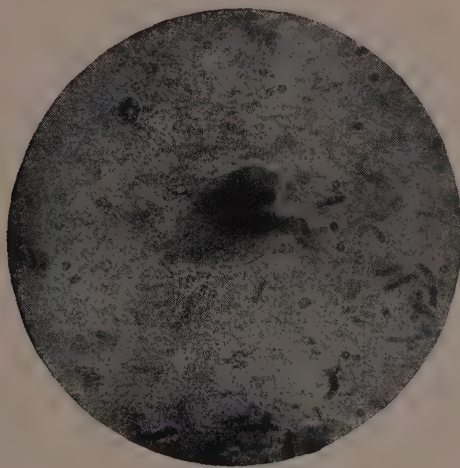


Fig. 3.

serelle cromatiniche disposte alla periferia del protoplasma, mentre nell'interno esistevano sette-otto piccoli granuli cromatinici e tre filamenti di cui uno manifestamente originantesi da un blefaroplasto: forma che potrebbe ricordare, fino ad un certo punto, la forma di divisione descritta da KOFOID e SWEZY, cioè di segmentazione multipla, in cui per divisione ripetuta del

nucleo e blefaroplasto si arriverebbe alla formazione di otto individui figli. A noi sembra difficile esprimere un parere su questa forma osservata soltanto una volta, ma non si può escludere che essa sia l'espressione di una particolare e rara modalità di divisione di *T. caviae*.

Abbiamo osservato anche nel nucleo una divisione per scissione in due masse nucleari (Fig. 3), così come avviene, ad esempio, per l'ameba. Tale divisione era precedente alla duplicazione del blefaroplasto.

Riguardo al numero dei flagelli, essi variano da tre a cinque e bisogna riconoscere con Brumpt che l'esatto conteggio di essi comporta non poche difficoltà tecniche.

E' stato visto una volta il corpo parabasale, il quale non è frequente in *T. caviae* (Fig. 4). Nello stesso parassita oltre il corpo parabasale, situato

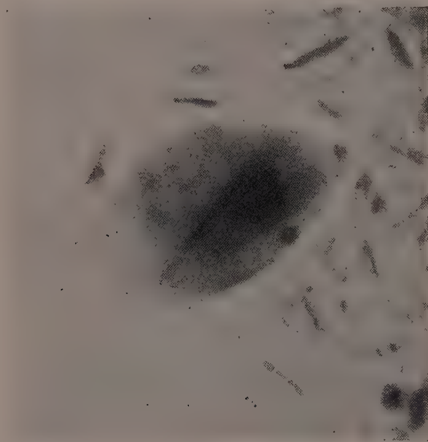


Fig. 4.

come già fu descritto in passato tra il nucleo e la fibra basale, è stato colorato anche un piccolo corpo cromatinico tra il nucleo e il fondo del citostoma, sul cui significato nulla si può dire.

La grandezza media di *T. caviae* da noi osservata è di μ 19,6 × 9,4 mentre le forme più piccole si aggirano sui μ 10,8 × 7,2 e le massime su μ 28,8 × 10,8. Chiare forme incistate di *T.* non sono state mai riscontrate.

RIASSUNTO

L'A., in base ad esperienze di cultura e di inoculazione nel peritoneo di cavia è indotto a ritenere che *Trichomonas caviae* ed *Eutrichomastix* sono due specie ben distinte. Vengono inoltre descritte alcune particolarità del meccanismo di divisione di *T. caviae*.

SUMMARY

Following experiences of cultivation and of intraperitoneal inoculation in Guinea-pigs, the author is led to the conclusion that *T. caviae* and *Eutrichomastix* are two clearly different species. It is also described some peculiarities of the nuclear di *T. caviae*.

RESUME

Suivant des expériences de cultivation ainsi que d'inoculation dans le péritonée de cobayes, l'A. conclut que *T. caviae* et *Eutrichomastix* sont deux espèces nettement différentes. Il décrit aussi des particularités de la division nucléaire de *T. caviae*.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

OCTA-KLOR, GAMMAESANO E TOXAPHENE USATI CONTRO LE MOSCHE DDT RESISTENTI

E. MOSNA

Istituto Superiore di Sanità

Laboratorio di Parassitologia — Capo: Prof. A. Missiroli

Se sino ai tempi relativamente recenti, la mosca domestica è stata generalmente considerata come un insetto noioso e spiacevole, l'importanza di questo insetto come vettore di malattie attirò da antica data l'attenzione dei medici e degli igienisti, e nel secolo presente rapidamente si andarono accumulando le prove sperimentali ed epidemiologiche sul ruolo che le mosche domestiche hanno nella propagazione di numerose malattie. E' di questi giorni il lavoro di La Face, ove vengono riportate le osservazioni in riguardo esistenti nella letteratura di questi ultimi 50 anni.

Da qualche decennio si tenta una lotta contro la mosca domestica, il più detestabile dei nostri commensali. Fino alla scoperta del DDT, il controllo delle mosche domestiche era basato principalmente sulla lotta contro l'insetto adulto a mezzo di esche avvelenate, e sulla lotta antilarvale per mezzo di larvicidi e l'applicazione di idonee misure igieniche. Ma i risultati non furono sempre soddisfacenti, perchè l'applicazione di questi metodi implicava spese non indifferenti e un lavoro di difficile attuazione.

Con la comparsa del DDT si credette di poter raggiungere finalmente lo scopo e arrivare alla scomparsa di questa grave e costante minaccia alla salute pubblica, quale è data dal più molesto e pericoloso dei nostri insetti domestici. Difatti, nel primo anno di applicazione del DDT, fatto a scopo antianofelico, noi vedemmo scomparire con le zanzare anche le mosche domestiche, con grande vantaggio dell'igiene ma dopo un anno, qualche volta dopo due anni, le vedemmo comparire più numerose di prima, malgrado una seconda o terza irrorazione di DDT.

Stabilita con ricerche eseguite nel campo pratico e di laboratorio l'esi-

stenza di mosche resistenti all'azione del DDT, abbiamo cercato subito di trovare e di studiare l'efficacia insetticida sulla mosca DDT resistente, di nuovi prodotti, e precisamente dello Octa-Klor e del Gammaesano, insetticidi che da qualche anno vengono usati con grande vantaggio dagli agricoltori nella lotta contro gli insetti novici alle piante e animali.

Dati i primi risultati incoraggianti ottenuti nel nostro laboratorio e nel campo pratico con l'Octa-Klor nel 1947, l'Alto Commissariato per l'Igiene e la Sanità Pubblica inviò a Latina una notevole quantità di Octa-Klor, per eseguire un esperimento su vasta scala che permettesse di precisare l'efficacia ed i criteri da seguire per l'applicazione.

Parallelamente all'esperimento con l'Octa-Klor, si decise di studiare la efficacia insetticida del Gammaesano e del Toxaphene, insetticidi che ci avevano dato risultati discordanti in laboratorio e nel campo pratico.

Lotta con l'Octa-Klor contro le mosche DDT resistenti.

L'Octa-Klor, inviato a Latina, proveniva dalla fabbrica J. Hyman del Colorado; dal Dipartimento dell'Agricoltura viene designato col nome di Chlordane raffinato, per distinguerlo dal Chlordane tecnico usato in agricoltura.

L'Octa-Klor ricevuto si presenta come un liquido denso e vischioso, dal colore dell'ambra, dotato di odore tenue di resina. E' insolubile nell'acqua, solubile nei comuni solventi organici, come l'acetone, il benzolo, il petrolio, l'etere ecc.

Come è noto la sua azione insetticida si esplica per contatto, per ingestione e per intossicazione attraverso le vie respiratorie.

Non risulta dalla letteratura che l'Octa-Klor abbia mai provocato fenomeni tossici sia sul personale impiegato alla sua manifattura, sia sui numerosi chimici che nei laboratori hanno studiato questo composto, sia ancora sugli operai che lo hanno applicato in soluzioni.

Anche durante i primi esperimenti di Bettini e Barachini, nè il personale che ha eseguito il lavoro, nè gli abitanti degli ambienti trattati si sono lamentati di alcun disturbo riferibile all'azione tossica dell'insetticida.

Data però la nostra scarsa conoscenza sulla tossicità dello Octa-Klor per l'uomo e per gli animali quando l'insetticida sia usato in ambienti confinati, l'impiego su vasta scala ci metteva di fronte a possibili gravi responsabilità.

Per questa considerazione, si decise di trattare per il primo anno soltanto i principali centri urbani della provincia di Latina, che potevano permettere più facilmente un rigoroso quotidiano controllo durante e dopo la irrorazione dell'Octa-Klor.

Onde limitare ancora il contatto degli abitanti con le pareti irrorate con

l'Octa-Klor, si stabilì di irrorare soltanto le pareti degli ambienti usati per cucine, latterie, ristoranti, osterie, refettori, caffè con pasticceria e ricoveri animali; data la grande mobilità della mosca domestica, sempre irrequieta e curiosa, si ha un continuo intercambio fra gli individui dei differenti ambienti, per cui era prevedibile che le mosche degli ambienti non trattati trovassero presto la morte negli ambienti irrorati.

Dalle prime esperienze nel campo pratico con Octa-Klor contro le mosche resistenti al DDT, si era potuto stabilire che l'optimum di concentrazione residua sulla parete per ottenere un'azione insetticida che duri almeno 5 mesi è di grammi 2-2,30 per metro quadrato di superficie. Sulla base di questi primi risultati si decise di impiegare quantità di Octa-Klor di circa 2 gr. per metro quadrato di superficie.

In considerazione dell'alto costo dell'Octa-Klor, circa quattro volte superiore a quello del DDT, si decise, inoltre, di trattare due centri urbani con concentrazioni di Octa-Klor inferiori e precisamente il centro urbano di Itri con gr. 1 di sostanza per metro quadrato, ed il centro urbano di Elena con gr. 0,5 per metro quadrato, onde poter precisare l'efficacia di dosi più piccole, quando siano applicate nel campo pratico su vasta scala.

L'irrorazione dell'Octa-Klor venne inclusa come parte integrante la campagna antianofelica fatta con soluzione di DDT.

L'Octa-Klor fu disciolto in soluzioni già preparate di DDT al 5% in petrolio alla concentrazione del 5% per il trattamento a dosi di gr. 2 di sostanza, alla concentrazione del 2% e dell'1% per le soluzioni da usare nel trattamento dei due centri da irrorare rispettivamente alla dose di gr. 1 e di gr. 0,5 di sostanza per metro quadrato.

L'irrorazione con Octa-Klor venne iniziata il 27 aprile 1948 nei centri abitati di Latina e di Fondi e successivamente negli altri principali centri della provincia: Formia, Terracina, Cisterna, Aprilia, Sabaudia, Monte San Biagio, Scauri, Itri e Elena. Dalla tabella riportata (Tab. I) si può desumere il periodo di trattamento, il numero dei vani trattati, la superficie irrorata e l'Octa-Klor consumato per ogni singola località.

Già dal primo giorno di inizio del lavoro la squadra di Fondi si trovò di fronte ad un problema, prima non prospettato e cioè la presenza in numerose case di ambienti adibiti a doppio uso, cucina e camera da letto, fatto questo imposto agli abitanti dalla scarsità di ambienti dovuta alle gravi distruzioni provocate dalla recente guerra. Dato che l'esclusione di così numerosi ambienti dall'irrorazione avrebbe potuto influire sul risultato della lotta, si decise di trattare anche questi locali, avendo la precauzione di allontanare, durante e per alcune ore dopo l'irrorazione, tutti i bambini tenendoli poi per qualche giorno sotto severo controllo. Le nostre quotidiane visite a tutti gli abitanti degli ambienti trattati non poterono mettere in evidenza il minimo disturbo da riferirsi all'azione tossica dell'insetticida.

TABELLA I. 1948 - DATI RELATIVI ALL'USO DELL'OCTA-KLOR NEI CENTRI URBANI DELLA PROVINCIA DI LATINA

CITTÀ	Periodo del trattamento	Concentrazione del Octa-Klor e veicolo	Quantità impiegata in Kg.	Quantità complessiva di Octa-Klor puro : Kg.	Superficie trattata : mq.	Octa-Klor puro per mq. gr.	Vani trattati : N°	Percentuale dei vani trattati sui vani esistenti
Latina	27-4 — 23-6	Soluz. 5 % Octa-Klor + 5 % DDT in petrolio	6.230	311,5	156.379	1,95	2.926	22
Aprilia	8-5 — 10-5	idem	142	7,1	3.440	2	58	19
Cisterna	12-5 — 26-5	»	2.314	115,7	57.215	2	1.032	28
Sabaudia	10-5 — 2-6	»	1.583	79,1	38.324	2	375	14
Terracina	6-5 — 26-6	»	3.079	154	69.263	2,2	2,982	23
Monte S. Biagio	24-5 — 2-6	»	1.268	63,4	29.240	2,1	604	26
Fondi	28-4 - 26-6	»	4 990	249,5	120.116	2	2.405	27
Formia	3-5 — 15-6	»	5.391	269,5	128.474	2,1	2.170	24
Scauri	31-5 — 8-6	»	1.443	721,5	36.768	1,95	796	26
Itri	9-6 — 20-7	Soluz. 2 % Octa-Klor + 3 % DDT in petrolio	3.600	72	74.719	0,96	1.842	24
Elena	9-6 — 3-7	Soluz. 1 % Octa-Klor + 4 % DDT in petrolio	5.600	56	112.045	0,50	2.301	25

TABELLA II. 1948 - DATI RELATIVI ALL'USO DELL'OCTA-KLOR NELLA ZONA RURALE

Data del trattamento	Concentrazione del Octa-Klor e veicolo	Quantità impiegata in Kg.	Quantità complessiva di Octa-Klor puro in Kg.	Superficie trattata : mq.	Octa-Klor puro per mq. : gr.	Vani trattati	
						cucine	ricoveri animali
8/6	Soluz. 5 % in petrolio	300	15	7.385	2	42	104

Parimenti non si è notata alcuna manifestazione tossica da attribuirsi all'insetticida sul personale che irrorava l'Octa-Klor, pur inalando notevoli quantità di prodotto sotto forma di finissime goccioline sospese nell'aria durante l'irrorazione. Generalmente l'irrorazione di Octa-Klor dà una leggera irritazione alle mucose delle prime vie respiratorie, irritazione però del tutto transitoria, tanto che gli operai rifiutarono l'uso di mascherine loro proposte. Talvolta nelle cucine molto calde, sopratutto per la inevitabile caduta di piccole quantità di soluzione sulle piastre dei focolai ancor calde per il fuoco da poco spento, l'irrorazione poteva causare forte lacrimazione, che cessava però in breve tempo una volta lasciato l'ambiente. Su 36 operai che furono addetti all'irrorazione dell'Octa-Klor, soltanto uno, dopo due settimane di lavoro dovette essere sostituito, lamentando un continuo senso di irritazione alle mucose del naso e della gola, cefalea e spiccata inappetenza; il fatto potrebbe spiegarsi, volendolo riferire all'azione dell'Octa-Klor, ad una particolare sensibilità del soggetto verso questo prodotto.

Non essendosi verificata durante il primo mese di lavoro alcuna manifestazione tossica da riferire all'azione dell'insetticida, nè da parte del personale che ha irrorato il prodotto, nè da parte degli abitanti, si decise di estendere il trattamento anche ad ambienti prima esclusi dal trattamento. Così vennero trattati i centri di raccolta profughi e sinistrati di guerra, a Latina, Sabaudia, Fondi e Formia, sistemati parte in caserme militari, parte in vecchi edifici. Nei numerosi «box», costruiti nelle camerate, separate tra loro da tramezzi alti due metri, alcuni in muratura altri da grosse tende, gli abitanti (oltre 5.000) si lamentavano che non solo era impossibile vivervi di giorno per il numero delle mosche presenti, ma neppure la notte, per il ronzio continuo delle mosche addossate alle pareti, in numero enorme. Vennero così irrorate con Octa-Klor tutte le pareti interne di ogni singolo box, allontanando durante il trattamento tutti gli occupanti e non permettendo loro il rientro che dopo 4 ore dalla fine dell'irrorazione. I nostri giornalieri sopraluoghi ed il controllo fatto dai medici addetti ai centri profughi, non rilevarono nei giorni successivi al trattamento manifestazioni tossiche in nessuno degli abitanti.

Risultati conseguiti.

Per poter valutare i risultati conseguiti dall'applicazione dell'Octa-Klor nella lotta contro le mosche, abbiamo fissato per ogni centro trattato cinque stazioni, scegliendole tra i locali di massima attrazione e precisamente: latterie, cucine di ristoranti, macellerie, refettori, negozi di generi alimentari, mercati, ecc.

Il controllo di queste stazioni fisse veniva eseguito una volta alla settimana. Oltre questo controllo settimanale, ogni giorno in tutti i centri trat-

tati venivano ispezionati numerosi ambienti, in differenti settori, a rotazione settimanale onde poter valutare con maggior esattezza i risultati ottenuti.

Certamente nel campo pratico è quasi impossibile poter valutare con precisione la densità delle mosche, data la grande mobilità di questo insetto; quando però l'azione di un insetticida porta ad una forte riduzione, se non alla scomparsa totale, dell'insetto combattuto, la valutazione della densità fatta in ambienti ristretti non riesce difficile, anche ricorrendo al semplice conteggio delle mosche presenti, come praticamente abbiamo fatto.

Risultati ottenuti con 2 gr. di Octa-Klor per metro quadrato.

Dall'esame dei grafici riportati (Graf. N. 1 a 7) risulta chiaramente che dopo la fine del trattamento le mosche erano praticamente scomparse da tutti i centri urbani disinfestati; difatti nelle stazioni fisse di tutte le località non era possibile ritrovare mosche in numero superiore ad 1-2, al massimo 5 per stazione controllata.

Ancora più evidente appare il risultato se si tiene conto delle ispezioni giornaliere nei vari settori; la ricerca delle mosche eseguita quotidianamente in oltre 200 ambienti fu quasi sempre negativa nel maggior numero dei locali, trattati e non trattati.

L'assenza, o quasi, di mosche durò in tutti i centri per un periodo di 15 settimane dalla fine del trattamento, indipendentemente dal tempo impiegato per l'irrorazione. Successivamente in quasi tutte le stazioni fisse dei diversi centri urbani si osservò un aumento nel numero delle mosche, aumento che è stato appena appariscente in alcune località, come a Latina. Sabaudia e Cisterna, leggermente più accentuato a Terracina e Fondi, ancora più marcato a Formia ed imponente ad Aprilia.

La ricomparsa delle mosche, in numero molto limitato, se si eccettua Aprilia, con una media settimanale di 2-3 mosche per alcuni centri, di 4-5 con massimo di 10-15 in altri, fu notata soltanto per alcune settimane nelle stazioni fisse più periferiche dei centri ed in pochi altri locali di maggiore attrazione, come latterie, mercati, cucine di osterie; nella maggior parte degli ambienti, invece, le nostre ispezioni giornaliere continuarono a dare esito negativo.

Il differente aumento del numero delle mosche nelle stazioni fisse nei diversi centri trattati con un eguale concentrazione di insetticida, se in parte può essere spiegato dalla differente ubicazione delle stazioni fisse, in massima parte però deve essere riferito al differente afflusso di mosche dall'ambiente esterno, in rapporto alla maggiore o minore densità di mosche presente nelle aree circostanti rurali.

A Latina, oltre al centro urbano, vennero trattate durante i mesi di

Grafico n. 1.

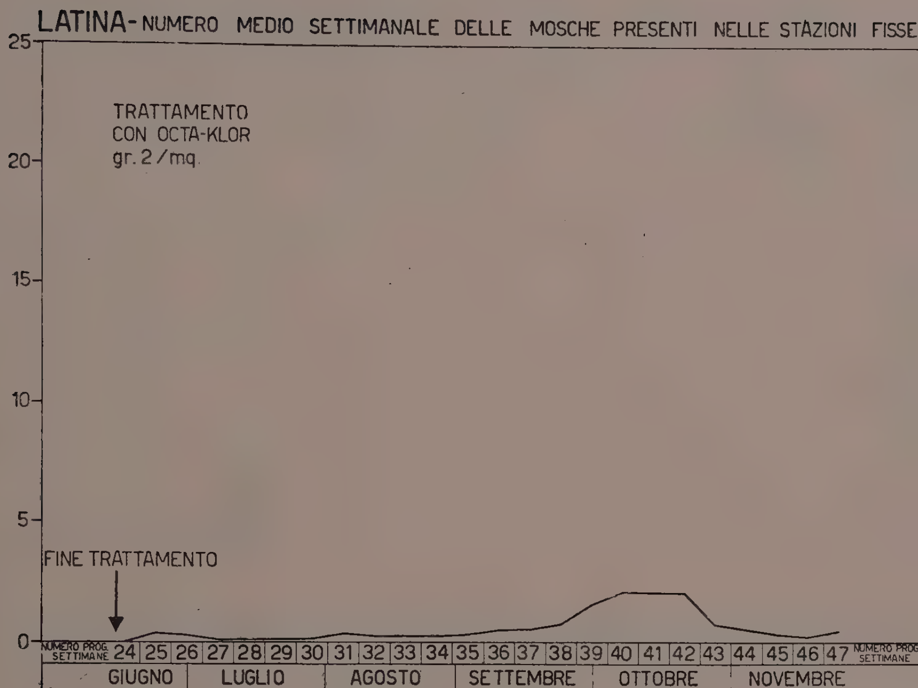


Grafico n. 2.

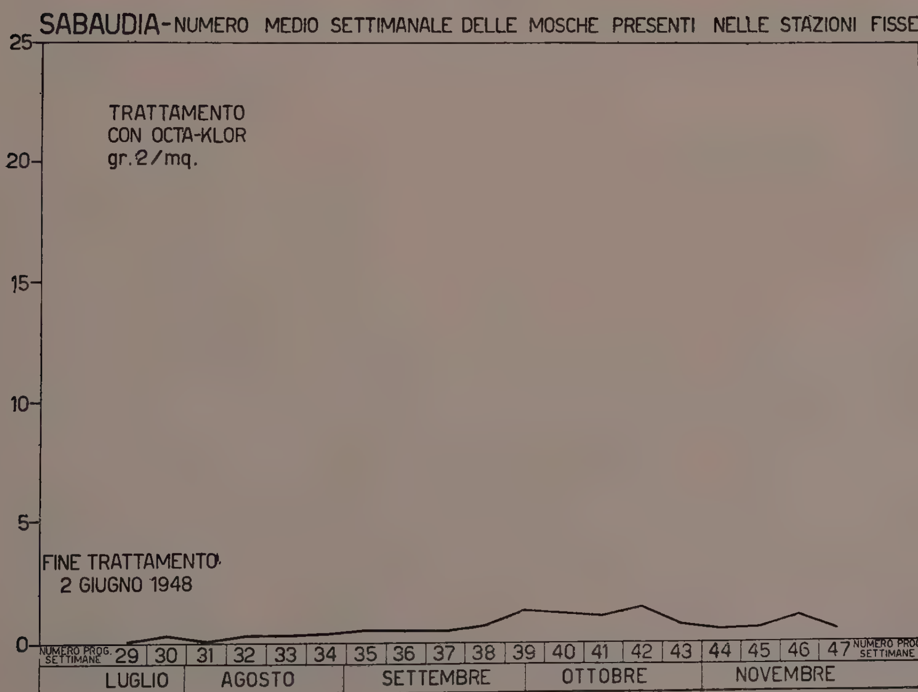


Grafico n. 3.

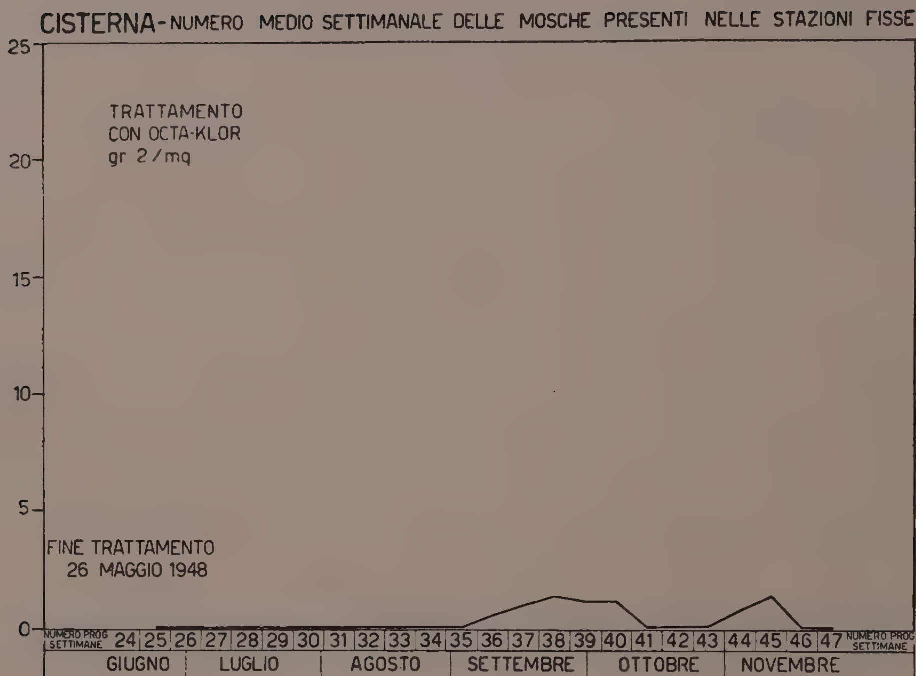
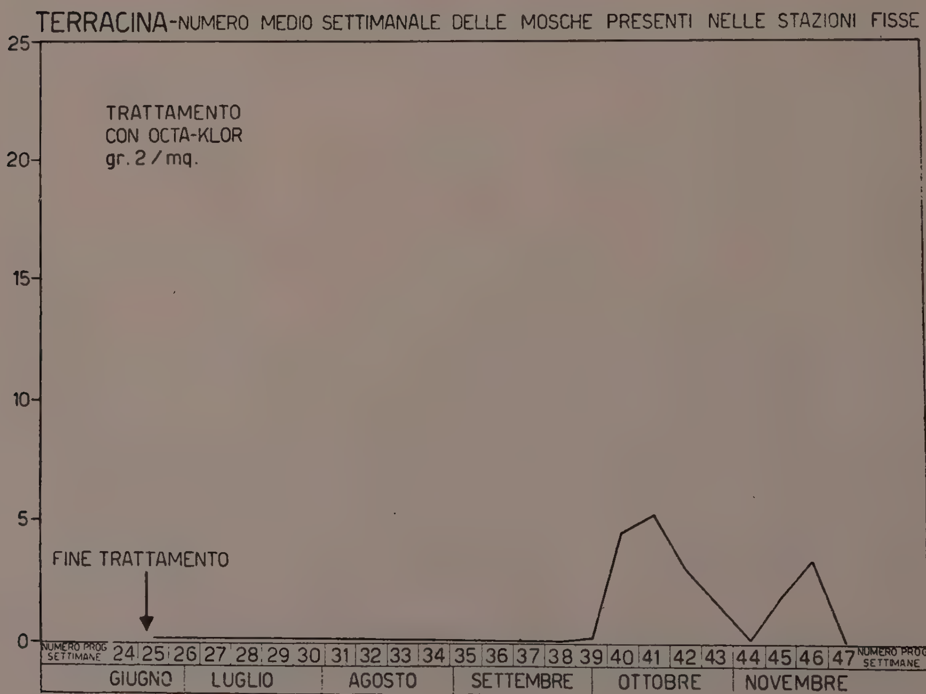


Grafico n. 4.



giugno-luglio con Octa-Klor ed altri insetticidi anche le cucine ed i ricoveri animali delle case esistenti nell'area rurale circostante per una profondità di oltre 4 Km., creando così attorno alla città una fascia di protezione. Essendo venuto a mancare, o quasi, l'afflusso di di mosche dalla periferia al centro, l'aumento delle mosche anche dopo l'esaurimento dell'azione residua dell'Octa-Klor è stato appena percettibile.

Nei due centri di Cisterna e Sabaudia, quantunque l'irrorazione dell'insetticida abbia avuto termine circa un mese prima che a Latina, l'aumento delle mosche non fu superiore a quello osservato a Latina. Ciò può essere spiegato dal fatto che Cisterna è circondata da una zona rurale coltivata quasi esclusivamente a vigneti, con una densità di mosche relativamente bassa, mentre Sabaudia è naturalmente difesa da infiltrazione di mosche dalla zona rurale, essendo protetta da un lato dal lago omonimo e da due altri lati dal Parco Nazionale.

I centri di Terracina e Fondi, cessata l'azione residua dell'Octa-Klor presentarono un aumento leggermente superiore a quello dei centri suddetti; in ambedue i centri la fine della azione residua dell'insetticida ha coinciso con la stagione in cui naturalmente le mosche diminuiscono di numero. Nella zona rurale di Fondi, inoltre, si osservò durante i mesi di agosto e settembre una fortissima riduzione naturale delle mosche, tanto che negli ambienti ove in luglio il loro numero era incalcolabile, successivamente negli stessi ambienti non si potevano contarne più di 5-10. Non sappiamo spiegare questo fenomeno, che probabilmente ha influito sul risultato avuto a Fondi.

Nella città di Formia quasi la totalità delle mosche venne osservata nelle tre stazioni fisse situate alla periferia della città, di fronte al mercato generale ed in stretta vicinanza al deposito delle spazzature; certamente da questa particolare ubicazione delle stazioni fisse ha dipeso se il numero delle mosche fu alquanto superiore rispetto a quello osservato negli altri centri. Se si considera l'alta densità delle mosche presente nell'area rurale circostante la città, si può spiegare l'aumento delle mosche dopo le 15 settimane dall'applicazione dell'insetticida.

Aprilia, centro abitato che non supera i 300 vani di cui 58 furono trattati con Octa-Klor, è circondata da una area ad alta densità di mosche; era pertanto prevedibile che cessata l'azione residua dell'insetticità il numero delle mosche raggiungesse in pochi giorni quello della zona circostante, come difatti avvenne.

Dall'insieme delle osservazioni fatte possiamo dedurre:

1) L'uso dell'Octa-Klor in ambienti confinati non provoca fenomeni tossici sia sul personale impiegato al lavoro, sia sugli abitanti degli ambienti trattati.

2) L'irrorazione delle sole cucine, ricoveri animali e pochi altri am-

Grafico n. 5.

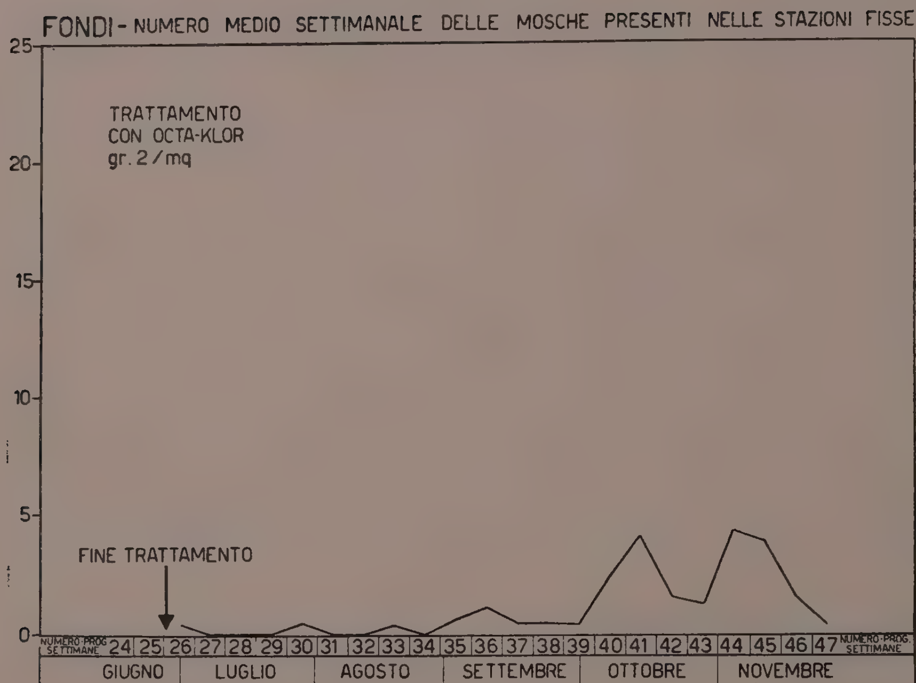


Grafico n. 6.

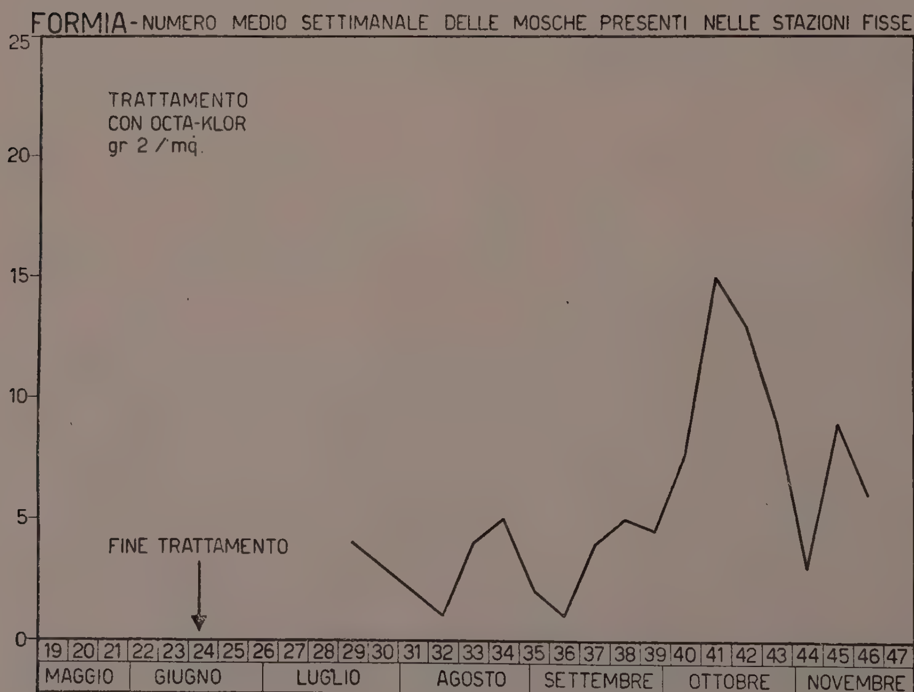
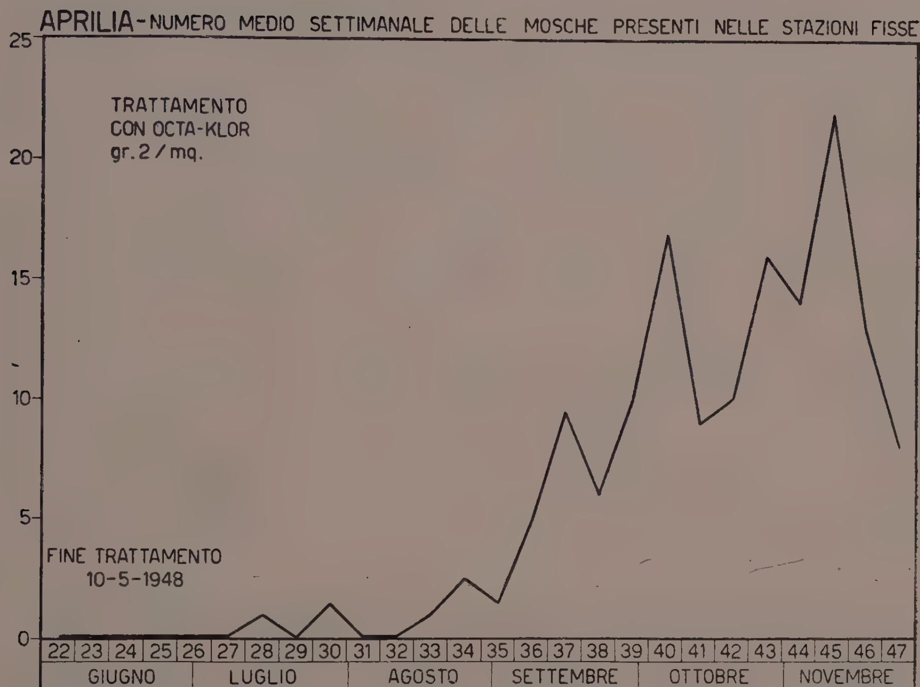


Grafico n. 7.



bienti di maggior attrazione, è sufficiente per mantenere liberi da mosche tutti gli ambienti, trattati e non trattati.

3) La durata di azione residua dell'Octa-Klor, irrorato alla concentrazione di gr. 2 per metro quadrato di superficie è di 15 settimane dalla fine del trattamento.

4) Dato che l'azione residua dell'Octa-Klor non si prolunga oltre i tre mesi e mezzo dalla fine del trattamento, l'irrorazione deve essere eseguita durante il mese di maggio, venendo così a coincidere l'esaurimento dell'azione insetticida con la stagione in cui le mosche diminuiscono naturalmente di numero.

5) Il risultato conseguito sta in rapporto diretto alla superficie trattata.

Si può pertanto concludere che il trattamento con Octa-Klor, alla concentrazione di gr. 2 per metro quadrato, può risolvere in modo pratico la lotta contro le mosche domestiche dei centri abitati.

Risultati conseguiti con gr. 1 e gr. 0,5 di Octa-Klor per metro quadrato.

Il risultato immediato ottenuto nei due centri trattati rispettivamente con gr. 1 e gr. 0,50 di sostanza per metro quadrato, è del tutto paragonabile a quello osservato nei centri trattati con una concentrazione superiore. Difatti, subito dopo il trattamento la riduzione delle mosche fu notevole e dopo pochi giorni queste erano praticamente scomparse dalla maggioranza degli ambienti, trattati e non trattati, di ambedue i centri. Nelle stazioni fisse scelte in locali di massima attrazione, era possibile riscontrare al massimo da 3 a 5 mosche.

L'assenza quasi di mosche nel centro di Itri, trattato con gr. 1 di sostanza per metro quadrato, durò per un periodo di 10 settimane dalla fine del trattamento, mentre nella città di Elena, trattato con gr. 0,5 di Octa-Klor per metro quadrato le mosche cominciarono ad aumentare dopo 7 settimane dalla fine del trattamento, per raggiungere in breve tempo una notevole densità. (Graf. N. 8 e 9).

In base a questi risultati possiamo senz'altro dedurre che il trattamento con Octa-Klor, alla concentrazione di gr. 1 di sostanza per metro quadrato o a concentrazioni inferiori non può risolvere in modo pratico ed economico la lotta contro le mosche domestiche. Data la breve durata di azione residua dell'insetticida alle dosi suddette che non si prolunga oltre le 10 settimane, sarebbe necessario ripetere durante l'anno il trattamento per poter avere la scomparsa o una forte riduzione delle mosche per tutto il periodo di massima produzione, implicando così un notevole aumento nelle spese dei solventi, dei trasporti e della mano d'opera.

Lotta con Octa-Klor contro le mosche nell'ambiente rurale.

Non essendosi verificata durante il primo mese di lavoro alcuna manifestazione tossica da riferirsi all'azione dell'Octa-Klor da parte degli abitanti degli ambienti trattati, l'irrorazione venne estesa in giugno alle cucine e ricoveri animali di 25 case coloniche isolate, disposte lungo le quattro strade che si dipartono da Latina, per poter precisare anche l'efficacia dell'insetticida applicato in ambienti rurali.

L'ispezione dei locali da trattare aveva rilevato un numero di mosche difficilmente calcolabile; su un tavolo in una cucina ne furono contate oltre 100 e subito dopo l'irrorazione, fatta a porte e finestre chiuse, si poterono raccoglierne sul pavimento oltre 1000. Il trattamento venne fatto l'8 giugno 1948, impiegando una soluzione di Octa-Klor al 5% in petrolio sì da ottenere una concentrazione di sostanza sulle pareti di gr. 2 per metro quadrato. Dalla tabella riportata (Tab. II) si possono desumere i dati

Grafico n. 8.

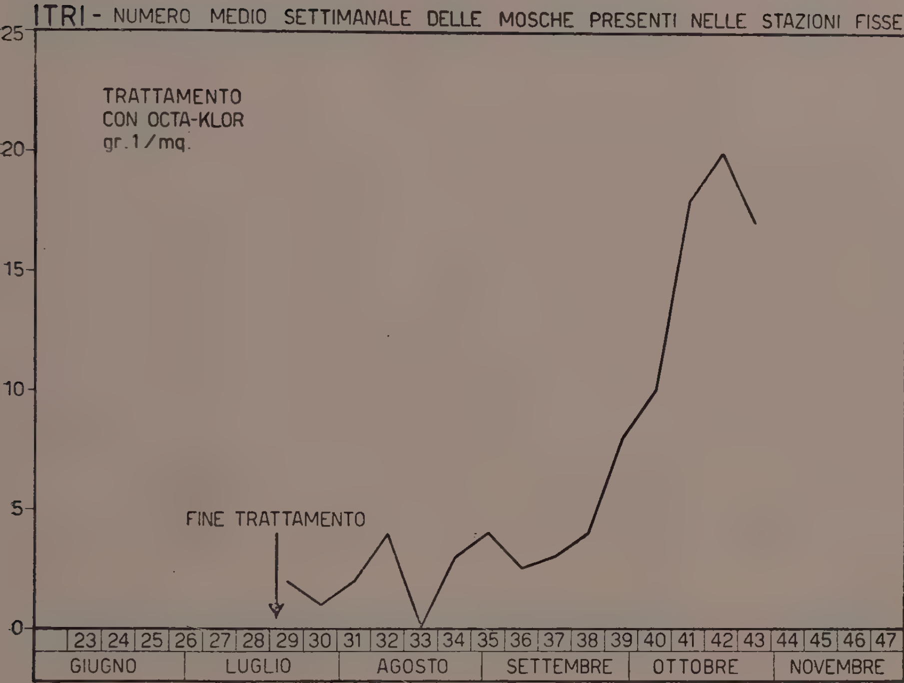
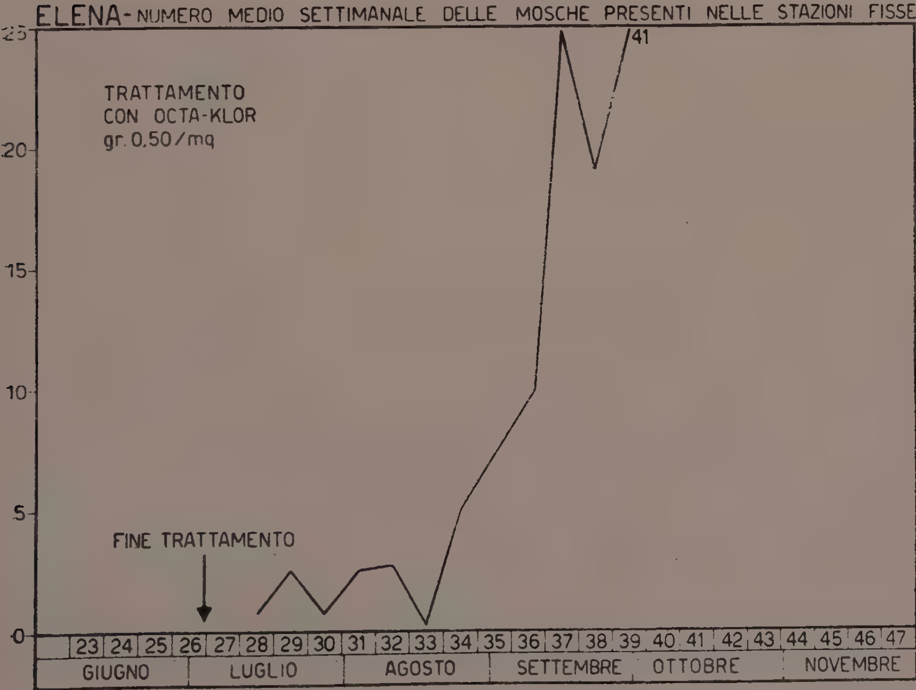


Grafico n. 9.



che si riferiscono alle caratteristiche ed al numero degli ambienti trattati e la quantità di Octa-Klor impiegato. Dopo l'irrorazione dell'insetticida venne controllato il numero delle mosche una volta la settimana.

Risultati.

Già dal primo giorno la riduzione delle mosche fu notevole in tutti gli ambienti e dopo pochi giorni queste erano praticamente scomparse; soltanto nelle cucine e nelle stalle delle case più periferiche era possibile ritrovarne in numero però non superiore a 8-10. Nella zona vicina (Graf. N. 10) trattata, invece, solo con DDT, il numero delle mosche nelle cucine era difficilmente calcolabile: alla fine di luglio, di sera, in una cucina di una casa colonica distante non più di 400 m. dall'ultima casa trattata, fu possibile catturare a mezzo di un sacco le mosche addossate ad un fastello di frasche appeso al centro del locale e contarne oltre 500.

Le mosche cominciarono ad aumentare nelle case trattate dopo 3 mesi e mezzo dall'irrorazione dell'insetticida; mentre però nelle cucine delle case a ridosso di Latina venivano segnalate da 2 a 3 mosche, in quelle delle case trattate più periferiche faceva riscontro un numero maggiore, specie nelle stalle, ed in breve tempo si giunse ad una densità del tutto eguale a quella della zona vicina non trattata. (Graf. N. 11).

Dai risultati ottenuti si può dedurre che anche nelle zone rurali l'irrorazione con Octa-Klor, di gr. 2 di sostanza per metro quadrato, delle sole cucine e ricoveri animali può portare alla scomparsa delle mosche in tutti gli ambienti, per un periodo che si prolunga per tre mesi e mezzo dalla fine del trattamento. Il risultato conseguito può conservarsi tanto più a lungo quanto più estesa è la superficie trattata. Pertanto l'Octa-Klor può risolvere anche nelle zone rurali il problema della lotta contro le mosche domestiche.

Lotta con Gammaesano contro le mosche domestiche.

Verso la fine di aprile ricevemmo dei piccoli quantitativi di Gammaesano dalla Imperial Chemical Industries Ltd. di diversa confezione e precisamente «Gammexane P. 530», «Gammexane L.G. 140», «Gammexane L.G. 110» e «Gammexane smoke generators N. 2 e N. 22».

Il «Gammexane P. 530» è una polvere fine sospendibile in acqua, parzialmente deodorata, contenente il 50% di esacloruro di benzene con circa il 13% di isomero gamma; il contenuto in isomero gamma della polvere è circa il 6,5%. Secondo l'istruzione della casa produttrice, la sospensione fatta con 2 Kg. di polvere in 25 di acqua è sufficiente per l'irrorazione di circa 1000 mq., con una concentrazione di isomero gamma di gr. 0,13 per mq.

Grafico n. 10.

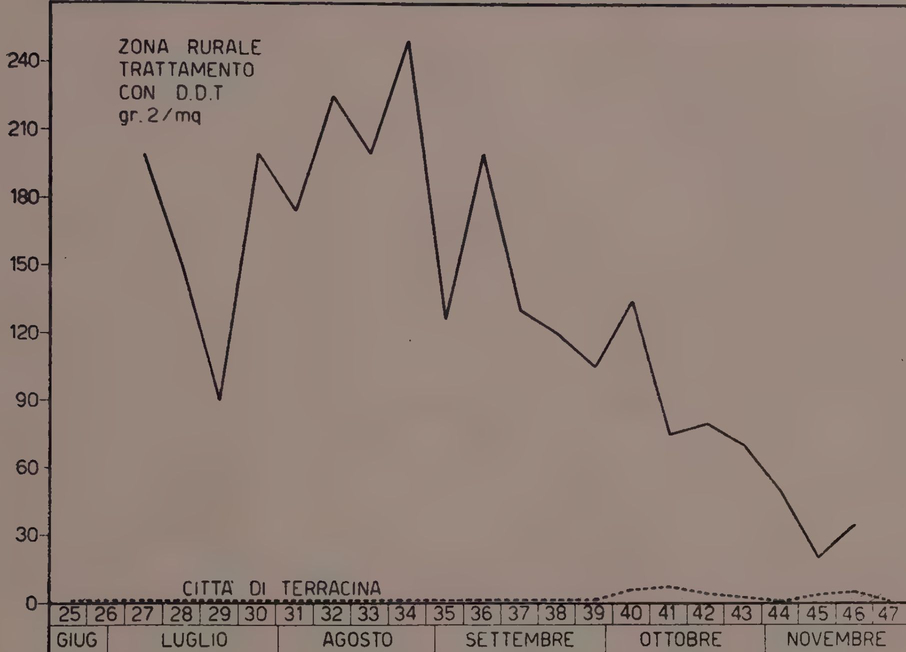
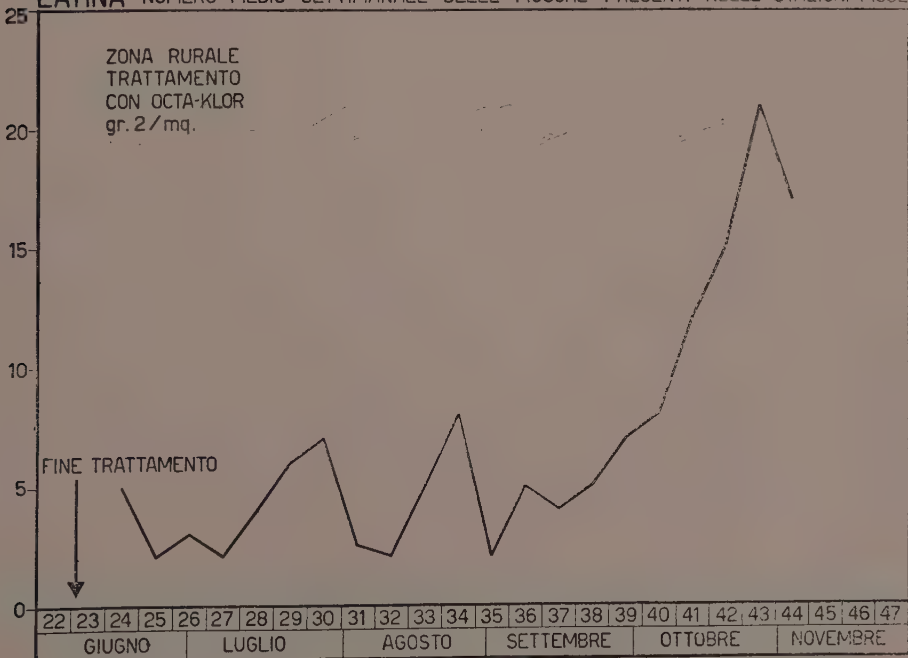


Grafico n. 11.



Il « Gammexane L.G. 140 » è una soluzione concentrata inodore; contiene il 10% di isomero gamma purificato, con presenza di una piccola quantità degli altri isomeri; il diluente raccomandato è il petrolio. Secondo la istruzione della casa produttrice la soluzione concentrata va diluita nel rapporto di 1 a 20, ottenendo così una soluzione contenente il 0,5% di isomero gamma, che irrorata con la normale tecnica dà un deposito residuo di 110 mmgg. di isomero gamma per metro quadrato. Viene raccomandato nella lotta contro le zanzare e le mosche adulte.

Il « Gammexane L.G. 110 » è una soluzione concentrata contenente il 10% di isomero gamma però meno purificata rispetto a quella della L.G. 140

Il solvente e la diluizione raccomandate sono quelle del « L.G. 140 ». Viene raccomandato nella lotta contro le mosche e le zanzare sia allo stato adulto che allo stato larvale.

Il « Gammexane smoke generators N. 2 e N. 22 » sono due preparati che ricordano i nostri zampironi, dalla forma di piccoli cilindri; il N. 2 contiene tre oncie di sostanza non deodorata, il N. 22 mezza oncia di sostanza deodorata. La fumigazione prodotta da un cilindro N. 2 sarebbe sufficiente per la disinfestazione di un locale di 1000 piedi cubici. Viene raccomandato nella lotta contro numerosi insetti, comprese le mosche, le zanzare, le blatte ecc.... Nei riguardi delle zanzare si avrebbe un effetto residuo della durata massima di due settimane.

Abbiamo sperimentato il gammaesano di tutte le quattro differenti confezioni, seguendo gli stessi criteri usati per l'irrorazione dell'Octa-Klor e cioè trattando le sole cucine e stalle di 10 case coloniche dell'area circostante la città di Latina. Nella tabella riportata (Tab. III) sono riassunti i dati che si riferiscono al prodotto usato, il numero degli ambienti trattati, la superficie e la quantità di isomero gamma irrorato per metro quadrato di superficie.

Nella prima ricerca fu impiegata una soluzione al 10% di « Gammexane L.G. 140 » in petrolio; la soluzione è del tutto incolore, l'odore ricorda quello dei meloni molto maturi. Negli ambienti trattati permase per qualche giorno un tenue, appena percettibile odore di muffa, però non avvertito dagli abitanti dell'ambiente. La quantità dell'isomero gamma irrorata fu di gr. 0,5 per metro quadrato.

Nella seconda ricerca venne usato il « Gammexane L.G. 110 » in soluzione al 10% in petrolio; la soluzione si presenta di colorito giallo, dotata di odore marcato di muffa, però non nauseante. L'odore di muffa permane negli ambienti trattati a gr. 0,30 di isomero gamma per mq. per circa un mese; però è stato poco avvertito dagli abitanti stessi.

Nella terza ricerca fu impiegato il « Gammexane P.530 » in sospensione acquosa nel rapporto di 1 a 6, irrorando gr. 0,50 di isomero gamma per metro quadrato. La sospensione ha un colorito giallo intenso, odora forte-

TABELLA III. 1948 - DATI RELATIVI ALL'USO DEL GAMMAESANO

Data del trattamento	Nome del Preparato usato	Concentrazione del gammesano e veicolo	Quantità impiegata in litri	Superficie trattata	Isomero gamma per mq.: gr.	Vani trattati	
						Cucine	Ricoveri animali
23/6	Gammexane LG 140	Soluzione 10 % in petrolio	50	1.022	0.50	5	8
23/6	Gammexane LG 110	idem	40	1.306	0.30	4	10
14/7	Gammexane P 530	Sospensione acquosa 1 a 6	66	1.340	0.50	11	6

TABELLA IV. 1948 - DATI RELATIVI ALL'USO DEL TOXAPHENE

Data del trattamento	Concentrazione del Toxaphene e veicolo	Quantità impiegata in Kg.	Quantità complessiva di Toxaphene puro in Kg.	Superficie trattata mq.	Toxaphene puro per mq. : gr.	Vani trattati	
						Cucine	Ricoveri animali
5/8 - 13/8	Soluzione 5 %	732	36.600	36.530	2	111	152

mente di muffa però non è nauseante. Negli ambienti irrorati l'odore di muffa si conservò a lungo, oltre un mese, non dando però agli abitanti alcun senso di molestia.

L'irrorazione del gammaesano non ha dato alcun disturbo nè al personale addetto al lavoro, nè agli abitanti degli ambienti trattati.

Risultati.

Il trattamento con gammaesano ha portato già dalle prime ore dall'irrorazione alla scomparsa totale delle mosche in tutti gli ambienti trattati e già nel giorno successivo non fu possibile ritrovarle neanche negli ambienti non trattati. Certamente l'azione insetticida immediata del gammaesano è stata molto più rapida, più violenta di quella osservata con l'Octa-Klor. (Graf. N. 12-13-14). Successivamente fu possibile riscontrare al massimo 2-3 mosche in qualche cucina e nelle stalle un numero leggermente superiore.

L'aumento delle mosche nelle case trattate con gr. 0,5 di isomero gamma si manifestò dopo 12 settimane dal trattamento e dopo 10 settimane in quelle irrorate alla concentrazione di gr. 0,30.

Nelle prove fatte con le fumicazioni di gammaesano abbiamo praticamente ottenuto soltanto la distruzione immediata delle mosche presenti nell'ambiente trattato; già nel giorno successivo al trattamento comparvero le prime mosche e nello spazio di 3-4 giorni il numero delle mosche presenti era del tutto paragonabile a quello delle case non trattate.

Dai risultati ottenuti possiamo dedurre che il gammaesano, per la sua azione residua insetticida che non dura oltre i due mesi e mezzo, non risolve in modo pratico ed economico la lotta contro le mosche domestiche. Il metodo della fumicazione con gammaesano potrebbe invece essere usato con vantaggio nella disinfestazione di grandi magazzini contro differenti insetti. Considerata la sua azione violenta sugli insettti più resistenti è da prevedere che migliorando gli attuali prodotti si possa preparare un insetticida di grande efficacia.

Il Toxaphene nella lotta contro le mosche domestiche.

Il Toxaphene, chiamato anche canfene clorurato o Hercules 3956, si presenta allo stato grezzo come una sostanza gommosa molto consistente, dal colore dell'ambra e quasi inodoro. Sino ad oggi è stato sperimentato nel campo veterinario, specie nella lotta contro le zecche.

Dopo prime ricerche preliminari fatte in laboratorio, dalle quali si potè dedurre che il Toxaphene dimostra una certa azione contro le mosche DDT-resistenti, si decise di eseguire un esperimento nel campo pratico che permettesse di precisarne l'efficacia.

Grafico n. 12.

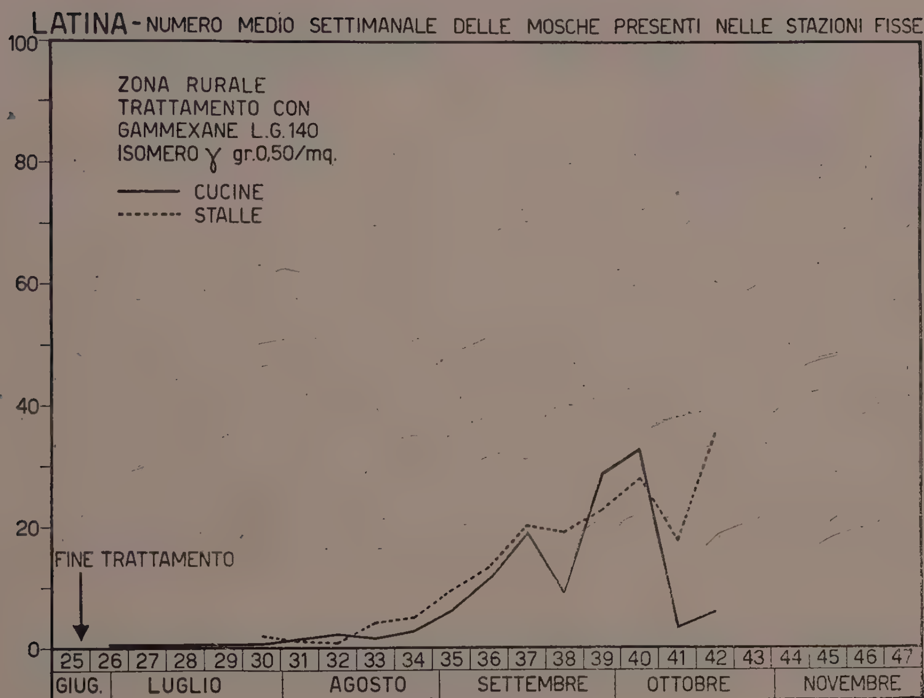


Grafico n. 13.

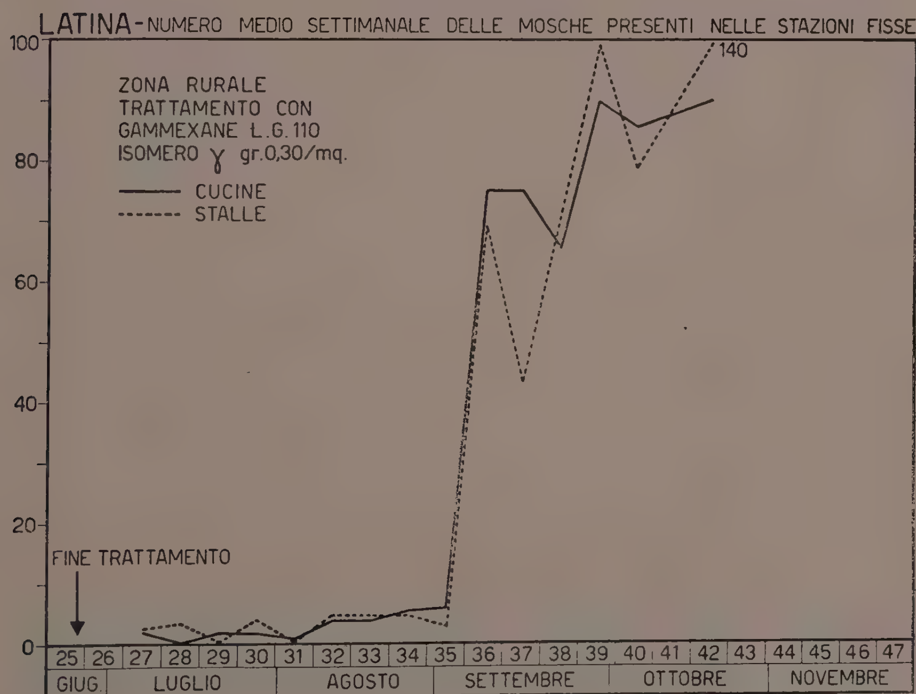


Grafico n. 14.

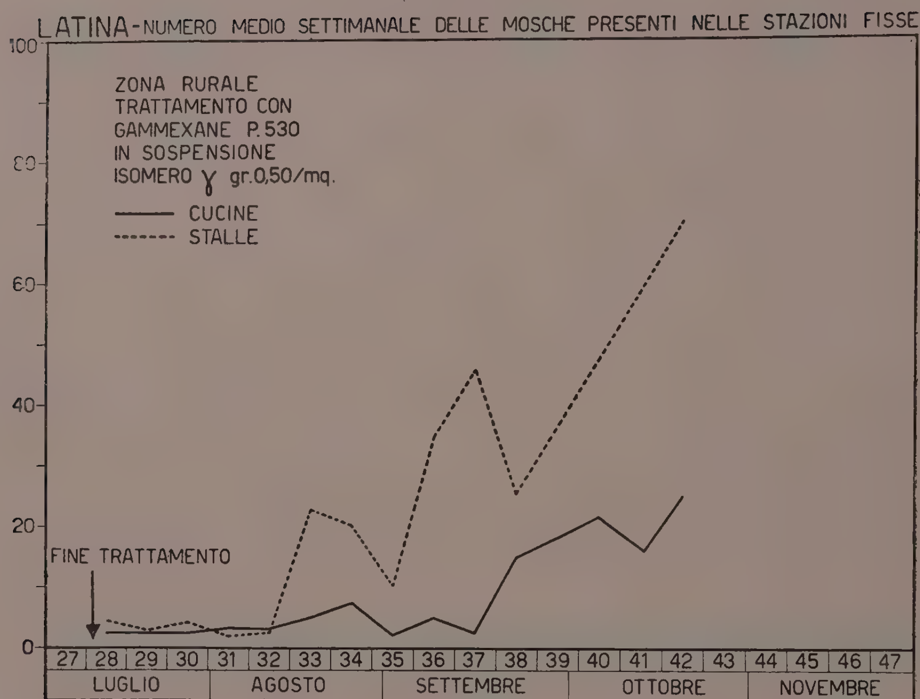
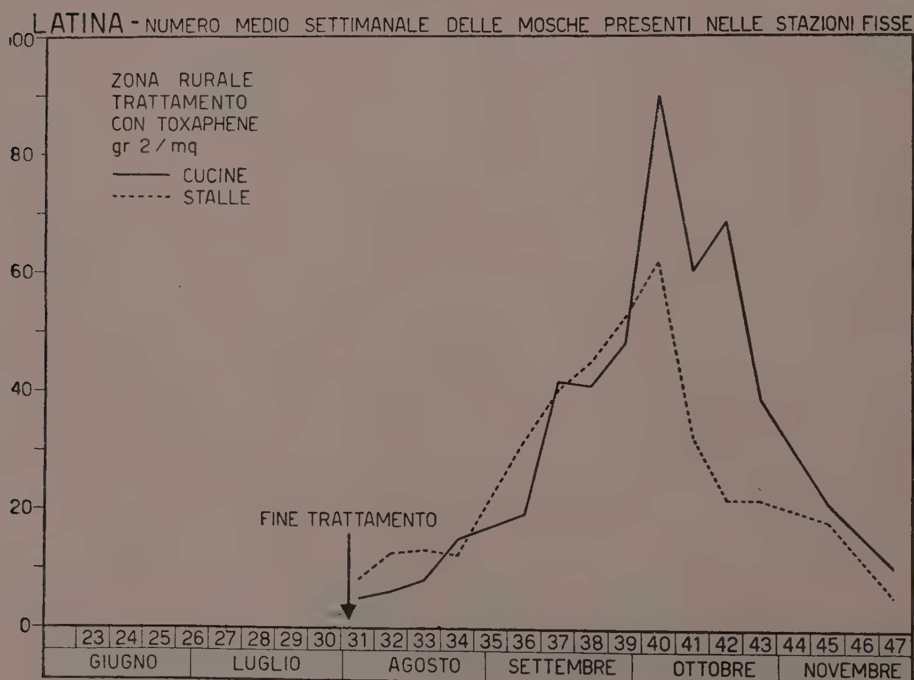


Grafico n. 15.



L'applicazione del Toxaphene venne estesa a 60 case coloniche dell'area circostante la città di Latina, seguendo le stesse modalità usate con l'Octa-Klor. L'irrorazione delle sole cucine e ricoveri animali fu fatta con una soluzione di Toxaphene al 5% in petrolio; la concentrazione del prodotto per metro quadrato di superficie fu di gr. 2. Dalla tabella riportata (Tab. IV) si può desumere il numero degli ambienti trattati, la superficie e la quantità di soluzione usata.

Risultati.

L'uso del Toxaphene non ha dato i risultati sperati; difatti il numero delle mosche uccise non è stato totale in tutti gli ambienti trattati, neppure nei primi giorni del trattamento. Come si può osservare dal grafico riportato (Graf. N. 15), la riduzione del numero delle mosche fu notevole soltanto durante le tre prime settimane dalla fine del trattamento; successivamente il loro numero aumentò progressivamente sino a raggiungere dopo sei settimane una densità abbastanza elevata.

Sulla base di questi risultati, si può pertanto concludere che il Toxaphene non può essere usato con vantaggio nel campo pratico nella lotta contro le mosche resistenti al DDT.

RIASSUNTO

L'A. descrive i risultati conseguiti con Octa-Klor, Gammaesano e Toxaphene nella lotta contro le mosche domestiche resistenti al DDT nella provincia di Latina durante l'anno 1948 e precisa la durata d'azione insetticida residua per contatto dei tre prodotti, che è di tre mesi e mezzo per l'Octa-Klor irrorato a grammi 2 per metro quadrato, di due mesi e mezzo per il Gammesano, irrorato a gr. 5 per $m.^2$ e di tre settimane per il Toxaphene, a gr. 2 per $m.^2$.

SUMMARY

The A. describes the results obtained with Octa-Klor, Gammexane and Toxaphene in the control of domestic flies resistant to DDT in the province of Latina during the year 1948, pointing out that the residual action by contact with the three products lasts 3 $^1/_2$ months with Octa-Klor, sprayed with 2 gr. per sq. m., 2 $^1/_2$ months with Gammexane sprayed with 5 gr. per sq. m. and 3 weeks with Toxaphene with 2 gr. per sq. m.

RESUME

L'Auteur décrit les résultats poursuivis avec l'Octa-Klor, le Gammexane et le Toxaphene dans la lutte contre les mouches domestiques, résistantes au DDT, dans la province de Latina pendant l'année 1948; il précise la durée d'action insecticide résiduelle par contact des trois produits qui est de trois mois et demi pour l'Octa-Klor irroré avec 2 gr. pour $m.^2$, de deux mois et demi pour le Gammexane irroré avec 5 gr. pour $m.^2$ et de trois semaines pour le Toxaphene avec 2 gr. pour $m.^2$.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

ESPERIMENTO DI PREVENZIONE DELLA VERRUGA PERUVIANA E DELLA MALARIA NELLA VALLE DEL RIO SANTA EULALIA (PERÙ) (*)

AUGUSTO CORRADETTI

(Ministerio de Salud Publica - Departamento de Malaria - Lima, Perù)

Durante l'anno 1947 ho avuto occasione di dirigere un esperimento il cui obiettivo era di prevenire la verruga peruviana e la malaria in una vallata ove per necessità derivanti da imponenti lavori in corso era raccolto un forte numero di operai provenienti da altre zone.

La valle in questione era quella del Rio Santa Eulalia, che si getta nel Rio Rimac circa 50 Km. a monte della città di Lima. Nella valle di Santa Eulalia esistono poderosi impianti per la produzione di energia elettrica necessaria al fabbisogno della capitale del Perù. Ma per il continuo incremento della città, le «Empresas Eléctricas Asociadas» e la «Sociedad Anonima Hidroandina» sono venute nella determinazione di iniziare i lavori per la costruzione di un nuovo tunnel e di un nuovo salto d'acqua per la produzione di maggiore quantità di energia.

La Valle di Santa Eulalia era notoriamente infestata da verruga peruviana e da malaria. Questo fatto preoccupava giustamente i dirigenti delle Società che avevano deciso di intraprendere i lavori. Per questo sono stato

---

(*) Questo esperimento è stato attuato con i fondi messi a disposizione dalla «Empresas Eléctricas Asociadas» e dalla «Sociedad Anonima Hidroandina» per interessamento del dr. GINO BIANCHINI e dell'ing. PIETRO VACCARI, rispettivamente gerente e presidente delle suddette Società. Desidero ricordare il prof. GIULIO FALDINI, notissimo ortopedico, immaturamente scomparso, della Scuola dell'Istituto Rizzoli di Bologna, il quale mi pose in contatto con le persone sopra citate.

Hanno direttamente collaborato a questo lavoro il dr. JORGE CHIRIBOGA e il sig. PEDRO BELLEZA del Departamento de Malaria. Ringrazio per le utili discussioni relative alla preparazione e all'effettuazione dell'esperimento il dr. MARSHALL HERTIG del Gorgas Memorial Laboratory, il dr. TELEMACO BATTISTINI, direttore dell'Istituto Nacional de Higiene di Lima, e il dr. ARISTIDES HERRER dello stesso Istituto.

da essi incaricato di dirigere, con il concorso del personale specializzato del Departamento de Malaria del Ministerio de Salud Publica diretto dal dottor E. Villalobos C., una campagna con DDT per tentare di prevenire la diffusione delle due malattie negli operai che dovevano essere impiegati nell'esecuzione dei sopradetti lavori e nella popolazione della valle.

Metodo. — Il problema della difesa umana nella valle del Rio Santa Eulalia presentava particolari difficoltà, poichè si trattava di combattere al tempo stesso due vettori, come l'*Anopheles pseudopunctipennis* e il *Phlebotomus verrucarum*, totalmente diversi tra loro per gruppo zoologico e biologia. Infatti, mentre per l'anofele è sufficiente distribuire il DDT solo nel-

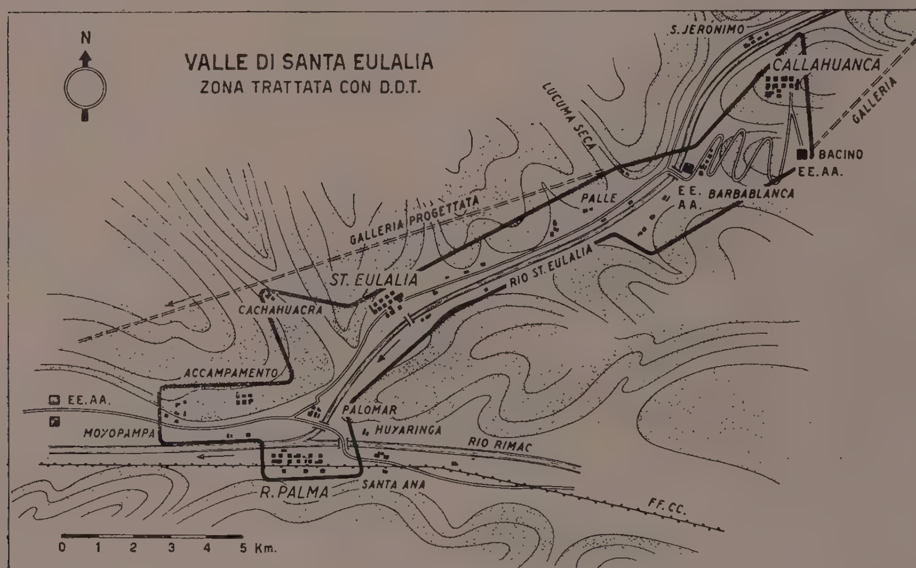


Fig. 1.

l'interno delle abitazioni, per il flebotomo della verruga Hertig consiglierebbe distribuirlo pure al margine esterno delle porte e delle finestre e nei focolai di produzione dei flebotomi immediatamente prossimi alla zona da proteggere. Viceversa mentre sarebbero sufficienti contro i flebotomi dosi più lievi di DDT, è necessario per la lotta antianofelica distribuirne 2 g. per metro quadrato di parete e soffitto trattati.

Si è quindi risolto di trattare con una forte dose iniziale, al principio della stagione endemica delle due malattie (che fortunatamente coincide), tutta la zona della valle di Santa Eulalia compresa tra Ricardo Palma (altitudine di circa 1.000 m.) e Callahuanca (altitudine di circa 1.800 m.). Si sono così compresi nel trattamento, oltre a questi due villaggi, El Palomar, gli

accampamenti di Moyopampa, Pomaticlia, Santa Eulalia, il fondo Parca Palle, il fondo Casa Grande del Ministerio de Agricultura, gli accampamenti di Cachahuacra e di Lucuma-seca, Huinani, Tucre e Barbablanca. Tutte le case comprese in questa zona, come pure tutte le abitazioni animali, sono state trattate dal 15 marzo al 2 maggio 1947 con una dose di DDT corrispondente a 2,5 g. per metro quadrato di parete e soffitto.



Fig. 2. — Aspetto della zona.

Un problema particolare costituivano gli accampamenti degli operai, che erano di carattere provvisorio e che venivano frequentemente spostati, disfatti e rifatti, mentre erano in costruzione gli accampamenti definitivi. Il problema si è risolto con sistematiche distribuzioni di DDT nei nuovi ambienti a mano a mano che venivano costruiti. Intorno agli accampamenti sono stati inoltre trattati con una dose di 2,95 g. per metro quadrato 9.900 metri quadrati di muri esterni di sostegno di pietra e terra, che costituiscono un ottimo habitat per i flebotomi della verruga.

Complessivamente nella valle di Santa Eulalia sono state trattate 638 case con 2.358 stanze e si sono protette 3.185 persone.

Nel mese di giugno gli accampamenti di Moyopampa, Cachahuacra e Lucuma-seca che erano praticamente in continuo disfacimento e rifacimento, e che eran situati in una zona di lavoro intenso, in cui giornalmente si pro-

duceva un'enorme quantità di polvere, furono nuovamente trattati con una forte dose (g. 2,95 per metro quadrato).

Dal 1° al 15 agosto l'intera vallata da Ricardo Palma a Barbablanca (escludendosi quindi Callahuanca) fu di nuovo trattata con una dose debole di DDT (g. 1,29 per metro quadrato).



Fig. 3. — Dettaglio della zona di lavoro.

Osservazioni sugli anofeli e sui flebotomi. — Le numerose ispezioni compiute nella zona durante l'intera stagione di trasmissione della malaria e della verruga hanno fatto osservare che l'*A. pseudopunctipennis* era costantemente assente nelle case, mentre le sue larve si riscontravano regolarmente nei focolai, fenomeno questo già osservato nella valle di Mala. Riguardo ai flebotomi essi scomparvero subito dopo la distribuzione del DDT: il mio collaboratore P. Belleza, che risiedeva in Ricardo Palma, raccolse e mi consegnò un certo numero di *Ph. verrucarum* che eran caduti morti nella sua stanza nella prima settimana dalla distribuzione del DDT, mentre successivamente non ne rinvenne altri. Gli operai e la popolazione dichiaravano costantemente di non essere punti la notte nè da zanzare nè da flebotomi.

Risultati della lotta nei riguardi della malaria. — Per determinare i risultati della lotta con il DDT nei riguardi della malaria sono stati esiguiti

indici parassitari dei bambini fino a 12 anni di età nei mesi di aprile, maggio e giugno-luglio, mesi che corrispondono al periodo dell'endemia malarica nella regione. I dati relativi sono esposti nel presente diagramma:

Mese	Numero esaminati	Numero positivi	Percentuale positivi	Numero di positivi con		
				P. vivax	P. falc.	P. mal.
aprile	248	4	1,6	3	1	—
maggio	264	5	1,8	3	2	—
giugno-luglio	180	1	0,5	—	1	—

Il diagramma dimostra che in tutto il periodo dell'endemia malarica l'indice è stato estremamente basso, poichè ha variato tra un minimo di 0 5 e un massimo di 1,8 per cento. Non siamo in grado di determinare l'entità dell'abbassamento dell'indice parassitario poichè non esistevano dati sull'incidenza malarica negli anni precedenti: solo si può dire che era notorio che la zona era fortemente malarica, e che i dati rilevati dopo la distribuzione del DDT ci dimostrano la quasi inesistenza di una endemia.

Risultato della lotta nei riguardi della verruga peruviana. — Nei riguardi della verruga peruviana questa malattia è stata praticamente del tutto assente. Il controllo degli operai, quasi tutti importati da altre zone e quindi suscettibili a contrarre l'infezione, è stato compiuto dal medico addetto, Dott. Vasquez Lapeyre. Secondo le sue informazioni, nella stagione del 1947 egli non ha incontrato tra gli operai che nella zona hanno variato di numero tra 856 e 1.049, che un solo caso sospetto di eruzione verrugosa, il che dimostra che non si è verificata trasmissione apprezzabile.

Anche nella popolazione della vallata non è stato denunciato alcun caso nuovo di verruga peruviana, il che rende evidente che il trattamento eseguito esclusivamente nell'interno delle abitazioni è stato sufficiente a interrompere la trasmissione.

Praticamente si può concludere che il trattamento eseguito con DDT ha prevenuto la trasmissione della malaria e della verruga peruviana nella valle di Santa Eulalia.

L'esperimento descritto deve però essere considerato come avvenuto in condizioni di emergenza nelle quali l'essenziale era salvaguardare a ogni costo la vita e la salute degli operai. E' pertanto probabile che la distribuzione di DDT eseguita risulti in eccesso rispetto alle reali necessità, specialmente per la parte che riguarda il trattamento delle abitazioni stabili della vallata.

RIASSUNTO

Si riferisce su un esperimento di profilassi con DDT eseguito nel 1947 nella valle di Santa Eulalia (Perù) e diretto a proteggere dalla verruga peruviana e dalla malaria 3.185 persone. Il trattamento eseguito ha prevenuto la trasmissione di ambedue le malattie.

SUMMARY

Report is given on a prophylactic experiment with DDT, which was carried out in 1947 in the Valley of Santa Eulalia (Perù), aiming to ward off from verruga peruviana and from malaria - disease 3.185 persons. The treatment which had been carried out has prevented transmission to both diseases.

RESUME

On vient de référer sur un expériment de prophylaxie avec le DDT, accompli en 1947 dans la vallée de Santa Eulalia (Perù) et qui avait pour objet de protéger de la verruga peruvienne et du paludisme 3.185 personnes. Le traitement accompli a prévénu la transmission de toutes les deux les maladies.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

OSSERVAZIONI SU DI UNA POPOLAZIONE DI MOSCHE DOPO TRATTAMENTO CON DDT E OKTA-KLOR

Dott. GIUSEPPE SACCÀ

Istituto Superiore di Sanità

Laboratorio di Parassitologia — Capo: Prof. A. Missiroli

L'esistenza di mosche domestiche resistenti al DDT ci ha indotto a studiare l'efficacia insetticida di nuovi prodotti. Dopo ricerche preliminari compiute durante il 1947, il nostro laboratorio ha applicato su vasta scala nell'Agro romano l'Okta-klor, che il Dipartimento dell'Agricoltura americano denomina « Chlordane ». (*)

Il risultato è stato incoraggiante e per molti mesi la *Musca domestica* è scomparsa dalle abitazioni. Dopo 4 mesi venivano segnalate da 1 a 5 mosche domestiche nelle cucine, cui faceva riscontro un numero maggiore nelle stalle, da 5 a 50 per ogni capo di bestiame. Sorse allora la necessità di studiare il numero e le specie di mosche nelle stalle e nelle case.

Dalle prime indagini risultò che fino a tutto Settembre nessuna particolare molestia era stata causata alle persone dalle mosche; invece, con l'iniziarsi dell'Autunno, il numero delle « mosche pungenti » era talmente elevato da rendere perfino penosa l'operazione della mungitura. E le mosche pungenti seguitarono a essere in prevalenza sulle altre fino a quando, con l'avanzare della stagione, ebbe inizio l'abituale riduzione numerica, dovuta all'abbassamento della temperatura.

Il nostro lavoro è stato volto allo studio della suddetta popolazione di mosche, per poter completare con dati esatti le osservazioni surriferite.

A tale scopo abbiamo sistematicamente catturato, ogni settimana, un certo numero di esemplari, in tre differenti centri rurali della zona, ben distanziati

(*) L'irrorazione con Okta-klor, nella zona da noi presa in esame, ebbe luogo dal 12 Maggio fino al 3 Giugno. Furono trattate solo le cucine e le stalle trascurando di queste ultime, i soffitti alti. La dose impiegata fu di gr. 2 per metro quadrato.

uno dall'altro. Le catture ebbero inizio il 19 Agosto e si protrassero fino alla fine di Ottobre. Esse ebbero luogo sia nelle abitazioni che nelle stalle e il materiale delle due provenienze veniva conservato separatamente. Ci servivamo di un retino entomologico in tulle, con apice conico di crespo fitto e leggero, e uccidevamo gli individui catturati in appositi tubi al cianuro. Segue l'elenco delle specie da noi riscontrate fra i 3644 individui catturati:

Lyperosia irritans L.	1633	*Piophila casei* L.	2
Stomoxis calcitrans L.	1171	*Sarcophaga melanura* Meig. .	2
Musca domestica L.	681	*Sarcophaga argyrostoma* Rob. Desv.	1
Musca corvina F. (*autumnalis* Deg.)	87	*Lucilia caesar* L.	1
Fannia canicularis L.	31	*Callyphora erythrocephala* Meig.	1
Muscina stabulans Fal. . . .	17	*Musca* (*Placomyia*) *vitripennis* Meig.	1
Hyppobosca equina L.	7	*Ophyra leucostoma* Wied. . .	1
Muscina assimilis Fal. . . .	4		
Chrysozona pluvialis L. . . .	4		

Come si vede, il massimo numero degli esemplari appartiene alle prime tre specie. Scarso interesse pratico offrono *Musca corvina, Muscina stabulans, Fannia canicularis, Hyppobosca equina, Chrysozona pluvialis* e *Piophila casei.* La cattura delle rimanenti specie è accidentale, mentre esse sono comunissime nell'ambiente esterno.

Le nostre ricerche ci hanno portato a varie considerazioni pratiche, che qui riassumiamo:

I) *Diversa distribuzione delle specie, a seconda degli ambienti.*

La popolazione delle abitazioni umane è costituita in prevalenza da *Musca domestica.* E' molto facile riscontrarvi anche individui, specialmente maschi, di *Fannia canicularis.* Nelle cucine si vede talora la *Phiophila casei,* piccola mosca nero-lucente, il cui sviluppo larvale avviene, per lo più, nel formaggio. Non è infrequente, poi, specie in autunno e nei pressi delle stalle, l'ingresso nelle abitazioni di *Stomoxis calcitrans.*

La popolazione delle stalle è costituita da un numero discreto di specie, fra cui *Musca domestica, Stomoxis calcitrans, Lyperosia irritans* e *Hyppobosca equina* si possono considerare costanti. *Musca domestica,* che prima dell'impiego dell'Okta-klor costituiva la maggioranza assoluta degli individui (oltre il 90 %) è attualmente ridotta entro limiti ristretti (15-30 %). La frequenza di *Stomoxis calcitrans* si è mantenuta, durante tutta l'estate, allo stesso livello della specie precedente. E' noto che il suo sviluppo si accresce in autunno, epoca in cui varii individui possono anche penetrare nelle case: succede infatti, di frequente, di udire dai profani che le mosche, di Ottobre, pungono. L'aumento stagionale è stato, nella nostra zona, molto evidente, come si può vedere dal grafico annesso alla presente nota. *Lyperosia irritans* è una piccola mosca, che si nutre del sangue dei bovini, e il cui parassitismo è molto stretto. Essa non

abbandona il corpo dell'ospite se non per deporre le uova, che sono appena una ventina; le larve si sviluppano nello sterco bovino e tutto il ciclo vitale (uovo-insetto alato) si può effettuare, nella stagione calda, in non più di 10 giorni. Le *L.*, durante tutta l'estate, costituiscono la grande maggioranza delle mosche delle stalle. In autunno il loro numero si riduce rapidamente.

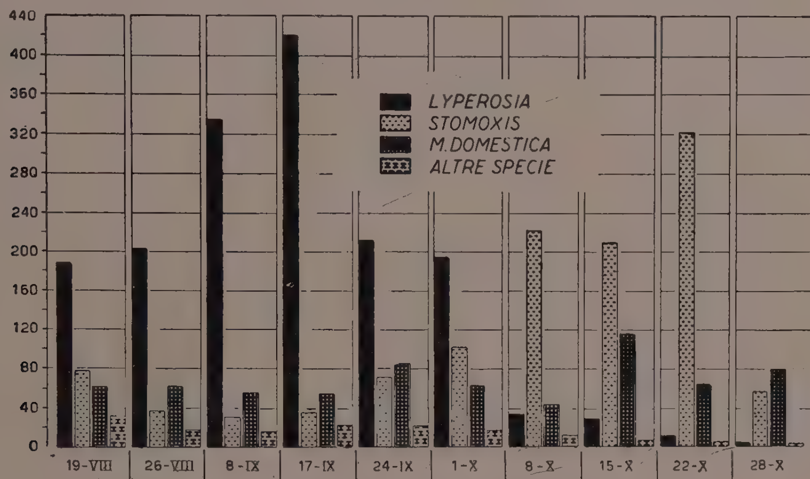


Fig. 1. Catture di mosche fatte nelle stalle e nelle case dal 19-VIII al 28-X 1948.

Hyppobosca equina è anch'essa una specie a parassitismo assai stretto, pupipara, propria degli equini e dei bovini; difficilmente abbandona l'ospite. Pur essendo una delle specie più comuni, noi l'abbiamo osservata molto raramente nella zona da noi studiata (7 catture). Altre mosche reperibili nelle stalle con una certa facilità sono quelle che frequentano il bestiame al pascolo per nutrirsi del suo sangue o delle secrezioni cutanee o mucose. Poichè le nostre catture avvenivano in grandi stalle con bestiame stabulato, di queste specie ne abbiamo riscontrate solo tre, *Musca corvina, Musca vitripennis, Chrysozona pluvialis.* Infine, qualunque altra specie, delle molte centinaia esistenti, può penetrare accidentalmente nelle stalle. Fra questi ospiti occasionali vanno messe le rimanenti specie da noi riscontrate, tutte comunissime nell'ambiente esterno.

II) *Differente efficacia degli insetticidi di contatto fra le case e le stalle.*

Come già abbiamo osservato, la riduzione numerica delle mosche, dopo trattamento con Okta-klor, è stata molto più sensibile nelle case che non nelle stalle. Si comprende bene, infatti, che *Musca domestica*, che costituisce la quasi totalità delle mosche delle case, per la sua abitudine di poggiare sulle pareti delle stanze, a qualunque altezza, venga facilmente in contatto con l'insetticida depositato su di esse. Non così le specie proprie delle stalle, che non abbandonano

mai il bestiame, come *Lyperosia*, o che difficilmente poggiano sulle pareti a una altezza superiore a un metro, come *Stomoxis*. Ma un'altra causa di minor efficacia degli insetticidi di contatto sta nel fatto che le pareti delle stalle o dei porcili sono, specie inferiormente, continuamente soffregate dal passaggio di animali o dall'introduzione di foraggio e, talora, anche lavate. Queste cause, asportando l'insetticida da una parte della superficie trattata, spiegano anche la minor durata della sua azione, che si può dedurre dall'aumento numerico delle mosche dopo 4-5 mesi dall'irrorazione, proporzionalmente maggiore a quello che avviene, dopo lo stesso periodo di tempo, nelle case.

III) *Possibilità di trascurare la lotta antilarvale.*

Il problema della lotta contro le mosche, tanto importante dal punto di vista igienico, non era stato ancora risolto in modo pratico ed economico, quale esige un'industria povera come l'Agricoltura. Sebbene la lotta contro le alate fosse possibile mediante esche avvelenate (« miafonina Berlese »), era pur sempre necessario intervenire anche e specialmente sui focolai larvali, costituiti dai depositi di concime, per ridurre il numero delle ovodeposizioni, quello delle larve che si sviluppavano, quello delle mosche che ne potevano sfarfallare (1). Tutto ciò implicava spese non indifferenti e difficilmente poteva essere attuato. Possiamo affermare che fino ad oggi non si è potuto ancora trovare un sistema pratico ed economico per la lotta contro le mosche allo stato larvale. Ma oggi, come le zanzare, le mosche possono essere più facilmente e con minore spesa attaccate allo stato adulto piuttosto che allo stato larvale. Naturalmente, con ciò non si vuole affermare che debba trascurarsi l'igiene delle stalle e delle concimaie, per quanto nessuna differenza sia stata possibile notare, nel numero delle mosche di due diversi centri agricoli, trattati con DDT e Okta-klor, in uno dei quali, essendo la concimaia del tutto inefficiente, vi era presso la stalla un enorme cumulo di concime, mentre l'altro era fornito di una concimaia razionale. E' evidente che le mosche adulte, anche se nate in numero maggiore, finiscono, prima o poi, per venire in contatto con la parete trattata e sterminate.

IV) *Le differenti specie da noi riscontrate hanno un comportamento vario di fronte al DDT.*

La sopravvivenza in gran numero di alcune specie (soprattutto *Lyperosia irritans*) poteva essere attribuita a una resistenza verso gli insetticidi usati. Abbiamo allora proceduto, nel nostro Laboratorio, a ricerche in proposito, che ci hanno permesso di concludere che *Lyperosia irritans* e *Musca corvina* sono estremamente sensibili al DDT (caduta in 3'-10'), mentre *Stomoxis calcitrans* lo è molto meno (caduta in 10'-30').

---

(1) MISSIROLI A. « La casa rurale nei riguardi igienici e sociali » Stab. Tip. Armani di M. Courrier, Roma 1931.

V) *Il problema delle mosche nelle stalle e nelle case è differente.*

Mentre l'eradicazione delle mosche dalle case ha fini prettamente igienici, nelle stalle assume anche l'aspetto di un problema economico. Abbiamo visto quante altre specie frequentino il bestiame e come esse siano meno facilmente aggredibili della *M. domestica* con gli insetticidi di contatto. Già da tempo è stato messo in evidenza il fatto che la produzione delle vacche lattifere, una volta liberato l'animale da tutti gli ectoparassiti, può aumentare fino al 15 %. Pur non avendo controllato questi dati, abbiamo proceduto a un esperimento di demuscazione integrale in una grande stalla messa a nostra disposizione dalla direzione della Bonifica di Torre in Pietra. Il 17 Settembre 1948 le vacche furono irrorate ciascuna con gr. 20 di DDT sospensibile in acqua, contenente il 50 % di DDT puro. Poichè la metà della dose impiegata si può considerare come caduta a terra ai lati dell'animale, ogni vacca ricevette quindi 5 gr. di DDT puro (*). Tale operazione condusse alla sparizione della *Lyperosia*, a quella quasi completa degli *Stomoxis* (ne residuarono uno ogni tre animali in media) e a una certa riduzione di *Musca domestica,* nonostante la DDT resistenza di queste ultime. Tale stato di cose fu di breve durata e dopo appena 15 giorni *Stomoxis calcitrans* e *M. domestica* erano tornati al numero antecedente e ricomparivano, sebbene in piccolo numero, le *Lyperosia*. Interessante osservare l'aspetto tranquillo delle mucche di recente irrorate con DDT, in contrasto con quelle non irrorate, sempre pronte nei tentativi di liberarsi dalle mosche pungenti, con bruschi movimenti della coda, del muso, delle zampe. Questo stato di tranquillità dell'animale può facilmente spiegare un aumento nella produzione del latte. Di un certo interesse è anche il fatto che la mungitura, in queste condizioni, procede più spedita e il personale addetto, oltre a non essere molestato dalle punture degli *Stomoxis*, non è più esposto agli infortuni (calci, colpi di coda sul viso) derivanti dall'irrequietezza dell'animale.

Gli esperimenti verranno ripresi la prossima stagione. Possiamo intanto osservare che l'azione residua del DDT sugli animali è piuttosto limitata nel tempo; questo dipende in parte dalla manutenzione, che comporta una frequente pulitura (brusca e striglia) mediante spazzolatura. Sarebbe pertanto consigliabile l'impiego di piccole dosi dell'insetticida, da cospargere subito dopo la spazzolatura.

(*) Poichè la superficie del corpo di una vacca si può calcolare di circa 6 metri quadrati, possiamo giudicare che si sia impiegato, in media, poco meno di un grammo di DDT per ogni metro quadrato di superficie.

RIASSUNTO

L'A. ha catturato sistematicamente esemplari di mosche nelle stalle e nelle case di una zona dell'Agro romano, precedentemente trattata con DDT e Okta-klor. Lo studio degli individui catturati ha portato all'identificazione di 16 differenti specie, presenti, a seconda degli ambienti, in proporzioni molto diverse, le maggiori prevalenze numeriche essendo presentate nell'ordine, da *Lyperosia irritans, Stomoxis calcitrans* e *Musca domestica*.

Si osserva che le differenti caratteristiche biologiche delle diverse specie influiscono sensibilmente sulla loro possibilità di venire in contatto con gli insetticidi.

Prove sperimentali preliminari, condotte su alcune specie, sembrano deporre per l'esistenza di notevolissime differenze nella sensibilità al DDT.

L'A. richiama anche l'attenzione sul problema delle mosche nelle stalle, di cui discute l'aspetto non soltanto igienico, ma anche, e soprattutto, economico.

SUMMARY

The A. has systematically collected specimens of flies in stables and houses of a zone in the Roman campaign, wich was previously treated with DDT and Chlordane. The study of the collected specimens led to identification of 16 differents species, which were present at considerably different proportions, according to the environment; *Lyperosia irritans, Stomoxis calcitrans, Musca domestica* were prevalent on the others as in the above order.

The A. observes that the different biological characteristics of the various species considerably affect their possibility to come into contact with insecticides.

It seems that preliminary experimental tests on some species show the existance of remarkable differences on the sensitivity to DDT.

The A. points out the problem of flies in stables, which should be considered as a hygienic as well as an economie problem.

RESUME

L'A. a fait de captures systématiques de mouches dans les étables et dans les maisons d'une région de la campagne romaine, précédemment traitée avec DDT et Okta-klor. L'étude des individus capturés a permis l'identification de 16 différentes espèces, présentes, suivant les locaux, en proportions bien différentes les plus nombreuses étant, dans l'ordre, *Lyperosia irritans, Stomoxis calcitrans* et *Musca domestica*.

L'A. à observé que les différents caractères biologiques des espèces influencent sensiblement leur possibilité de venir en contact avec les insecticides.

Expériences préliminaires, conduites sur quelques espèces, semblent indiquer l'existence de differences de sensibilité au DDT très rémarquables.

L'A. envisage aussi le problème des mouches dans les étables, et en discute l'importance non seulement hygiénique, mais aussi, et surtout, économique.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

SULLA DIVERSA SENSIBILITÀ AL DDT DELLE VARIE REGIONI DEL CORPO IN *M. DOMESTICA* LINN.

Dott. ITALIA NERI

Istituto Superiore di Sanità
Laboratorio di Parassitologia — Capo: Prof. A. Missiroli

Recenti osservazioni di MOSNA (1), SACCÀ (2) hanno condotto all'identificazione in varie località sottoposte al trattamento con DDT di un ceppo di *Culex pipiens autogenicus* e di una varietà di *Musca domestica* resistenti al DDT.

Anche in località dell'Europa del Nord si sono rinvenute mosche resistenti all'azione del DDT. WIESMANN (3) riferisce infatti che nel 1946 ricevette la sorprendente notizia da SPEACH che nel nord della Svezia, e precisamente ad Arnaes, le mosche colà esistenti resistevano all'azione del DDT.

Dato l'interesse dell'argomento, per suggerimento della prof.ssa LA FACE, ho intrapreso alcune ricerche comparative su due ceppi di *Musca domestica* allevate nel nostro Laboratorio, uno sensibile e l'altro resistente al DDT, dirette a stabilire se applicando il DDT per contatto in regioni diverse del corpo si produca una reazione diversa e come questa reazione vari nei due ceppi di *Musca domestica*.

Le modalità da me eseguite negli esperimenti differiscono alquanto da quelle di WIESMANN (3) in ricerche analoghe.

Nelle mie esperienze ho seguito la seguente tecnica: dopo aver leggermente narcotizzato le mosche con cloroformio, servendomi di un pennellino sottile, trattavo separatamente con una soluzione all'1% di DDT in acetone varie regioni del corpo prescelte: testa, antenne, torace, ali, addome e tarsi. Contemporaneamente eseguivo controlli col solo acetone puro per osservare quale effetto il solvente usato potesse produrre sull'insetto trattato. Ma mano che trattavo le mosche, le mettevo dentro una capsula Petri in cui avevo posto un piccolo recipiente con ovatta intrisa in soluzione di zucchero per l'alimentazione ed in caso di morte essere certa di addurre la causa esclusivamente all'azione tossica dell'insetticida e non al digiuno.

Ogni giorno eseguivo un trattamento di una parte del corpo della mosca. Ho iniziato col trattamento della testa ed ho continuato trattando sempre nel medesimo ordine antenne, torace, ali, addome ed infine tarsi.

Nelle mie esperienze ho potuto rilevare quanto segue: le mosche resistenti, appena cessata l'azione narcotizzante del cloroformio, la cui durata è di 15' circa, cominciano a sollevarsi, tentano di spostarsi, ma a stento, ed eseguono continui movimenti di pulizia con tutte e tre le paia di zampe, come se debbano liberarsi di qualcosa che dà loro noia. Cadono ripetutamente sul dorso, ma si rialzano immediatamente. Mostrano anche un evidente tremito in tutte le tre le paia di zampe. I sintomi da intossicazione sono sempre gli stessi qualunque sia la parte trattata; più accentuati per la testa, le ali ed i tarsi che per il torace, l'addome e le antenne. A poco a poco tali sintomi vanno cessando tanto che dopo 24h. le mosche riprendono i movimenti normali e tutto il loro comportamento è tale come se non avessero mai subito trattamento col DDT.

Al contrario, le mosche sensibili, appena cessata l'azione del narcotico, dimostrano sintomi un po' diversi a seconda la parte trattata.

Mettendo l'insetticida a contatto della testa, ho potuto osservare che non appena tentano di muoversi cadono sul dorso, il tremito del terzo paio di zampe è molto intenso ed alcune mosche mostrano un tipico movimento rotatorio, movimento eseguito con così grande velocità, da far assumere al corpo delle mosche l'aspetto di una piccola palla; altre tentano il volo a rovescio.

Trattando le antenne i sintomi di intossicazione sono sempre evidenti, ma in grado minore che trattando la testa; il tremito è specialmente accentuato nel primo paio di zampe.

Bagnando le ali con la soluzione di DDT i sintomi da intossicazione sono assai accentuati: il tremito delle zampe è intenso, specialmente di quelle del primo e del terzo paio, che eseguiscono continui ed irrequieti movimenti di pulizia della testa e delle ali. Le mosche compiono qualche movimento con grande difficoltà e cadono ripetutamente sul dorso.

Trattando l'addome ed il torace, si manifesta il tremito in tutte e tre le paia di zampe, ma i sintomi di intossicazione caratteristici sono più violenti nel primo caso.

Infine quando si trattano i tarsi, l'intossicazione è così violenta che appena è cessata l'azione del narcotico, quasi tutte rimangono immobili sul dorso senza avere la capacità di rialzarsi. Evidente è la paresi in tutte e tre le paia di zampe.

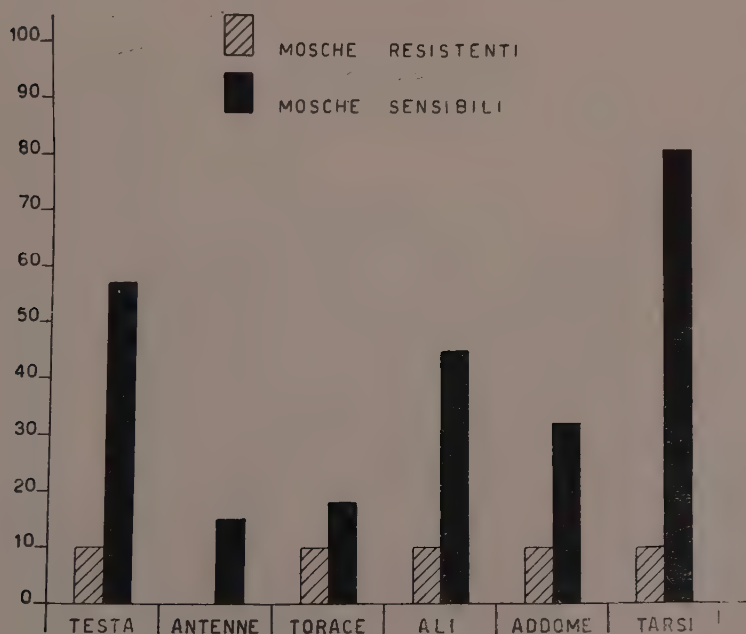
La tabella qui sotto riportata dimostra in modo evidente l'intensità dell'effetto prodotto dal DDT in regioni diverse del corpo di *Musca domestica* sensibile e *Musca domestica* resistente.

Parti trattate con D. D. T. soluzione 1 %	Tempo impiegato dalle mosche della varietà resistente a cadere in posizione irreversibile	Percentuale di mortalità	Tempo impiegato dalle mosche della varietà sensibile a cadere in posizione irreversibile	Percentuale di mortalità
Testa	4 1/4 - 5 h	10 %	1 h - 1 1/4	57 %
Antenne	Non si sono intossicate	0 %	40′	15 %
Torace	24 h	10 %	1 h - 1 1/4	18 %
Ali	7 h	10 %	40′	45 %
Addome	24 h	10 %	20 - 30′	32 %
Tarsi	20′	10 %	15′	81 %

Dai dati suddetti, si può evidentemente notare quali nette differenze di sensibilità esistano sia fra i due ceppi di mosche domestiche, resistente e sensibile, sia nelle varie parti delle mosche di uno stesso ceppo e precisamente del ceppo sensibile. Comparando tali dati (Fig. 1) possiamo giungere alle seguenti conclusioni:

Fig. 1

PERCENTUALE DELLA MORTALITA' MEDIA RELATIVAMENTE ALLE DIVERSE REGIONI DEL CORPO TRATTATO



1) Nelle mosche resistenti la percentuale di mortalità è uguale qualunque sia la regione trattata, facendo astrazione delle antenne, i quali organi non presentano alcuna reazione al DDT. Inoltre nelle mosche resistenti il tempo impiegato per assumere la posizione sul dorso, irreversibile, varia a seconda della regione trattata, l'effetto essendo più rapido per i tarsi e le ali.

2) Nelle mosche sensibili invece la percentuale di mortalità varia notevolmente a seconda della regione trattata, essendosi avuta la più elevata percentuale di mortalità nel trattamento dei tarsi. Inoltre, in esse, il tempo impiegato a cadere in posizione irreversibile differisce a seconda la regione trattata, l'effetto essendo marcatamente più rapido per i tarsi che per le altre parti considerate.

RIASSUNTO

Si notano delle nette differenze di reazione al D.D.T. di diverse regioni del corpo nelle due varietà di *Musca domestica* resistente e sensibile al D.D.T.

SUMMARY

Distinct differences of reaction to D.D.T. of different regions of the body in the two varieties of *Musca domestica* resistent and sensible to D.D.T. are reported.

RESUME

On décrit de precises différences de réaction au D.D.T. en différentes régions du corps en deux variétés de *Musca domestica* résistente et sensible au D.D.T.

LETTERATURA

(1) E. Mosna (1947). *Riv. Parass.*, *8*, 125-126.
(2) G. Sacca (1947), *Riv. Parass.*, *8*, 127-128.
(3) Wiesmann (1947). *Mitteil. Schweiz. Ent. Ges.*, *20*, 484-504.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. X - N. 1 - Marzo 1949

NOTE ED OSSERVAZIONI

ANTIBIOTICI PROTICIDI

Ho letto in « Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. » numeri 4-12-1947 delle ricerche di TEDESCHI sull'azione antiprotozoaria di un estratto del micelio di *Aspergillus niger*. Le seguo con interesse perchè esse, a insaputa dell'A., sono già un collaudo di quanto io avevo preconizzato a proposito di alcuni importanti risultati ottenuti lavorando coi fermenti lattici (b. bulgarici). Collaudo, se non in senso « specifico », almeno in senso « generico ». Infatti in *Annali Ravasini* e in tre successive note (n. 10 1939, n. 1 e 3 1940) ho dato conto dell'azione dei fermenti lattici in vitro e in vivo sia sulle blastocisti dell'intestino umano, sia su forme protozoarie.

Lasciamo da parte le blastocisti che, come forme microbiche vegetali, ci ricondurrebbero all'ormai larghissimamente sfruttato antagonismo fra batteri (i fermenti lattici) propinatori dell'antibiotico e miceti (le blastocisti) che dall'antibiotico batterico vengono ad esser danneggiati. Cioè il caso inverso di quanto finora era noto dopo le fortunate vicende della Penicillina e di altri successivi antibiotici.

E veniamo all'antagonismo fra protofiti e protozoi. Campo inesplorato, come scrivevo, sino allora.

Sta di fatto che cominciai a studiare l'azione dei fermenti lattici sui protozoi, anzitutto in vitro. In un primo tempo li cimentai con protozoi saprofitici flagellati (*Prowazekia, Oicomonas, Cercobodo, Notosolenus, Cercomonas, Eudorina*) e ciliati (*Holophria* e *Colpidium*) notando che i fermenti, già dopo 6 ore, a T. ambiente eran capaci di ridurre notevolmente di numero i flagellati, specie i più piccoli (*Notosolenus*), mentre i più grandi (*Prowazekia, Oicomonas*), ne erano quasi tutti menomati nella loro mobilità, dapprima vivacissima.

In un secondo tempo li cimentai con patogeni, le Giardie. Ebbene, anche per essi constatai notevole riduzione delle forme vegetative, immobilizzazione delle residue, risparmiate, apparentemente nella morfologia, le forme cistiche.

Non meno interessanti furon le prove in vivo e naturalmente colle Giardie: riduzione numerica del 90 % delle forme vegetative, immutato viceversa il quadro per le forme cistiche.

In sostanza si venne a dimostrare che l'azione dei fermenti lattici non si limita solo, come sino allora si credeva in obbedienza alla teoria di METSCHNIKOFF, alla microflora, ma si estende alla microfauna intestinale. Azione « universale » quella che i fermenti esercitano sulla popolazione microbica intestinale e con conseguente più notevole allargamento del loro benefico impiego terapeutico.

Escluso sperimentalmente che i fermenti agissero in virtù della acidità impartita al mezzo culturale, ammisi che la loro deleteria azione sulle blastocisti e sui protozoi fosse legata ad un quid a carattere « litico », espressione non tanto dell'attività dei fermenti vivi, quanto del disfacimento dei corpi dei fermenti stessi morti. Infatti esso è presente solo nei mestrui vecchi, nei quali la vitalità dei fermenti è estinta.

Orbene, questo quid a carattere « litico » che allora denominai « principio », non nel senso beninteso, d'herelliano, oggi s'impone come un « antibiotico ».

E LONGO nel suo elaborato articolo sugli antibiotici apparso in « Igiene e Sanità pubblica », 1946, lo elenca, a pag. 362, fra quelli (e quanto numerosi siano già tutti sanno!) stati scoperti in questi ultimi tempi battezzandolo « *Fattore del lactobacillus bulgaricus* » METSCHNIKOFF 1909, SANGIORGI 1940.

In conclusione quindi è da sottolineare che un principio o fattore antibiotico derivato dai fermenti bulgari è stato reso noto dallo scrivente già 9 anni fa come antibiotico antimicetico, sopratutto come antiprotozoario!

C'è di più. In un mio articolo (v. *Giornale di Medicina*, vol. 2, 1945) che è stato fra i primissimi ad apparire nella letteratura medica italiana dopo la comparsa della Penicillina, sul tema « *Antagonismo microbico e sue applicazioni pratiche* » (a proposito di un nuovo gruppo di sostanze derivate da miceti e da batteri) commentando i miei studi sui fermenti lattici così mi esprimevo: « Si tratta di un fenomeno di antagonismo, tanto più interessante quanto più si consideri che qui l'antagonismo non è solo fra batteri e miceti (ossia fra i fermenti lattici e le blastocisti) ma fra batteri e protozoi. L'interesse aumenta qualora si tenga conto che si tratta di un principio batterico che incide su forme superiori, le blastocisti, dello stesso mondo vegetale (appunto perchè miceti) e i protozoi del mondo animale. *Anzi è forse questo il primo esempio del genere che merita di esser tenuto presente, perchè nulla esclude che in avvenire non si tragga profitto dall'antagonismo tra l'un mondo microbico e l'altro per aggredire microrganismi di natura animale, parassiti dell'uomo e degli animali coi principii attivi elaborati dai protofiti* ».

Le recenti ricerche di TEDESCHI, certamente meritorie, non fanno così che ripeto, collaudare un concetto già noto. Ed io son lieto che a collaudarlo sia venuto in causa un micete, l'*Aspergillus niger*, a segno che, con batteri e con miceti, viene ad allargarsi così la gamma degli antibiotici come *proticidi*.

Antibiotici proticidi, che in omaggio al tempo, riconoscono il loro certificato di nascita nelle culture dei b. bulgarici.

Infine sia detto che un mio allievo, DI DEMETRIO, così concludeva una sua rivista sintetica sul « *Meccanismo di azione dei fermenti lattici* » (v. *Igiene e Sanità pubblica*, n. 7-8-9, 1946): Se in tutte le ricerche finora state effettuate in questo campo si è messa in luce l'azione antibiotica di batteri verso batteri, di miceti verso batteri, di miceti verso miceti in quelle di SANGIORGI risalta l'azione antibiotica di batteri verso miceti (chè tali sono considerate le blastocisti) e di *batteri verso protozoi*.

Quali e quante prospettive si aprano da questa ultima constatazione è facile arguire.

Prof. G. SANGIORGI: *Istituto di Igiene e Microbiologia dell'Università di Bari.*

NYCTERIBIIDAE DELLA SARDEGNA

La presente nota si riferisce a un lotto comprendente 170 esemplari di *Nycteribiidae*, catturati su *Miniopterus schraeibersi* e *Vespertilio murinus* dei dintorni di Sassari. Poichè non ci risulta fino ad oggi segnalata in Sardegna alcuna specie di questa famiglia di ditteri, riportiamo qui i dati relativi alla classificazione del materiale suddetto.

Penicillidia dufouri WESTWOOD. 10 ♂♂ e 8 ♀♀ su *Vespertilio;* 16 ♂♂ e 35 ♀♀ su *Miniopterus.*

Penicillidia conspicua SPEISER. 9 ♂♂ e 18 ♀♀ su *Miniopterus.*

Nycteribia vexata WESTWOOD. 1 ♀ su *Vespertilio.*

Listropodia pedicularia LATREILLE. 2 ♀♀ su *Miniopterus.*

Listropodia Schmidli SCHINER. 25 ♂♂ e 45 ♀♀ ns *Miniopterus*; 1 ♀ su *Vespertilio.*

Il materiale è stato raccolto da BETTINI e LAGRANGE su pipistrelli usati come animali da esperimento nel controllo di sostanze ed azione antifilarica. Ringraziamo il Prof. OTTAVIANI, direttore dell'Istituto di Anatomia Umana Normale dell'Università di Sassari, per avere gentilmente forniti i pipistrelli. — Dott. G. SACCÀ e Dott. S. BETTINI. — *Roma.* — *Istituto Superiore di Sanità — Laboratorio di Parassitologia.*

NOTIZIE

I BIOLOGI E L'AFRICA

Le recenti conquiste della scienza nella lotta contro gli insetti vettori di malattie, la conoscenza dei risultati che questi mezzi, nelle mani di esperti biologi, stanno dando contro questi flagelli, hanno aperto il campo a nuove concezioni, a nuove fondate speranze che riguardano, oltre il campo della medicina preventiva, una ben più vasta sfera di interessi economici, sociali, politici, geografici.

Già nel 1946 il prof. MISSIROLI indicava il risanamento dell'Africa come meta ultima della lotta contro gli insetti, e preconizzava che nei prossimi 25 anni si sarebbero maturati i destini del continente africano.

Le nuove scoperte nel campo degli insetticidi e dei chemioterapici (l'impiego dell'Octa-Klor contro gli insetti resistenti al D.D.T., la scoperta dell'Antrycide nella lotta contro le tripanosomiasi del bestiame); ma più ancora l'interesse che, oltre la cerchia dei biologi e dei medici, viene suscitando il problema sanitario dell'Africa e delle altre regioni tropicali nel campo degli uomini politici, nei giornali che formano o indirizzano l'opinione pubblica, nelle raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per un grande piano di risanamento mondiale contro le malattie trasmesse dagli insetti, confermano come la previsione venticinquennale riguardante i destini del continente africano non fosse solo una poco giustificata euforia a seguito dei brillanti risultati conseguiti in paesi non tropicali, ma l'espressione di una necessità vitale per il mondo che ha bisogno di nuove risorse, di nuove ricchezze per rinsanguarsi, di più cibo per nutrirsi, di più spazio da colonizzare, di più vasto respiro industriale e commerciale.

L'Antrycide, il nuovo composto sintetico eterociclico prodotto recentemente in Inghilterra, e di cui si sa solo quanto è stato ufficialmente annunciato all'inizio di quest'anno alla Camera dei Comuni, e quanto è stato — con varia competenza e proprietà — divulgato in vari giornali e riviste di cultura varia a seguito di una conferenza stampa tenuta dalle I.C.I., sembra dover essere il composto chimico capace di curare e di prevenire le tripanosomiasi del bestiame: una sola iniezione basterebbe a prevenire l'infezione da *T. congolense* nei bovini per 6 mesi, e da *T. vivax* per 4 mesi.

Ciò significa poter rendere possibile e conveniente l'allevamento del bestiame nelle vastissime zone ora improduttive solo perchè infestate dalla glossina, cioè far diventare l'Africa la più grande produttrice di carni del mondo; e questo con una minima spesa, senza dover distruggere — come si faceva finora, a tutto scapito della colonizzazione e dei pascoli — le selve e i boschi, rifugi di elezione della tzé-tzé. Ciò vuol dire che si avrà una larga possibilità di colonizzazione e di produzione di carne per tutta una vasta parte delle popolazioni umane, ora necessariamente mal nutrite e defedate.

Il discorso del Gen. Marshall all'inaugurazione del IV Congresso di Medicina Tropicale e Malaria a Washington, da noi già riportato in esteso (*Riv. Parass.*, 9, 183, 1948), sposta per la prima volta il problema del risanamento delle regioni tropicali dal campo medico biologico in senso stretto, a quello sociale-politico-economico, e pone l'attenzione di tutto il mondo sulle possibilità che offrirebbero le regioni tropicali risanate al sollievo della miseria e della sovrapopolazione, allo sfruttamento di materie prime, alla penetrazione e a un più vasto campo d'azione commerciale e industriale; e propone ai congressisti di tutto il mondo questa méta radiosa: il risanamento di quelle immense zone per il benessere dell'umanità.

D'altra parte, ritenendo gli insetti i principali responsabili della grave situazione sanitaria di molte regioni tropicali, entomologi di 10 nazioni, riunitisi a Stoccolma alla fine dello scorso anno, sotto gli auspici della International Union of Biological Sciences, hanno inviato all'UNESCO un ordine del giorno, affermando la necessità di creare una organizzazione internazionale per la lotta contro gli insetti vettori di malattie, molesti o dannosi per gli alimenti.

Anche l'O.M.S., da sola o in collegamento con la F.A.O. sta convogliando l'interesse e l'opera degli scienziati di tutto il mondo verso l'eradicazione della malaria e la lotta contro le altre malattie trasmesse da insetti nell'Africa e nelle altre regioni tropicali.

Si vorrebbero tentare anche, nel cuore dell'Africa, degli esperimenti di eradicazione degli anofeli in zone circondate o da barriere naturali contro la reinvasione, o addirittura da barriere sanitarie artificiali, a mezzo di insetticidi.

L'importanza e l'interesse di queste questioni, che indirettamente riguardano col benessere anche la pace nel mondo, e che solo ora, per la prima volta nella storia, si osa sperare con fondate ragioni di poter risolvere, si sta facendo strada anche nella stampa e nell'opinione pubblica.

La « Armed Forces Talk » — pubblicazione dell'esercito americano, — ha recentemente dedicato un articolo all'importanza dell'Africa ai fini dell'economia europea. Osservando come la politica degli Stati dell'Europa Orientale ostacoli la ripresa dei traffici con l'Occidente, il giornale rileva l'importanza che potrebbe assumere il potenziale commerciale africano (materiale prime e prodotti alimentari) nel quadro generale del commercio internazionale, e la possibilità che si stabilisca uno schema triangolare di scambi tra Europa, Africa ed America, riguardante le materie prime, i viveri e i prodotti alimentari e i prodotti industriali; oltre a ciò questa più vasta sfera di interessi e di traffici consentirebbe una più intensa immigrazione europea in Africa, alleggerendo l'eccessiva pressione demografica di molte nazioni del vecchio continente.

Tutto ciò fa sperare che l'interesse politico economico e sociale degli Stati e dei popoli verso questi problemi faccia trovare i fondi necessari per imprese di tanta importanza e di tanto prevedibile reddito, il cui compimento rappresenterebbe un trionfo di proporzioni mai raggiunte dalla scienza biologica non solo sulle malattie, ma sul benessere economico e sociale dell'umanità, sulla sua pace futura.

G. G.

L'ERADICAZIONE DELL'*A. MACULIPENNIS* IN SARDEGNA

La lotta contro l'*A. labranchiae labranchiae*, del gruppo dell'*A. maculipennis*, in Sardegna presenta le difficoltà previste, dovendosi eradicare un insetto indigeno nel suo centro di dispersione; perciò sono stati dovuti concedere nuovi fondi per condurre a termine la grandiosa impresa.

Se la natura non serberà altre sorprese, è prevedibile che entro il 1950 l'*A. labranchiae labranchiae* cesserà di esistere in Sardegna.

Cesserà così per sempre la trasmissione della malaria, e la Sardegna inizierà un nuovo capitolo della sua storia.

A. M.

13° CONGRESSO NAZIONALE DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA PER L'IGIENE

Il 13° Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana per l'Igiene avrà luogo a S. Remo nel settembre del 1949.

Saranno svolti i seguenti temi di relazione:

Proff. GIUSEPPE MAZZETTI - ENRICO GREPPI - SEBASTIANO PALTRINIERI: *La brucellosi.*

Prof. CARLO CERRUTI: *L'organizzazione igienico sanitaria delle colonie estive.*

La Segreteria del Congresso fa capo alla sede dell'Associazione — Via Merulana, 121 - Roma. La quota d'iscrizione al Congresso è di L. 1000 (mille).

Prof. A. MISSIROLI, *Direttore responsabile*

Soc. An. Poligrafica Italiana Roma, Via della Guardiola, 22